LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

NORDISCHES PLANKTON

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. K. Brandt u. Prof. Dr. C. Apstein

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BORGERT-BONN, DR. BROCH-TRONDHJEM, DR. VAN BREEMEN-CURAÇAO, PROF. DR. VON BUDDENBROCK-KIEL, PROF. DR. CARLGREN-LUND, PROF. DR. EHRENBAUM-HAMBURG, PROF. DR. GRAN-OSLO, DR. HAMBURGER-HEIDELBERG, PROF. DR. HARTLAUB-MÖLLN, DR. HOEK-HAARLEM (†), MAG. SCIENT. KRAMP-KOPENHAGEN, PROF. DR. LAUTERBORN-FREIBURG I. BR., DR. LEMMERMANN-BREMEN (†), PROF. DR. LENZ-LÜBECK (†), PROF. DR. LOHMANN-HAMBURG, PROF. DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. PAULSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG, DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, PROF. DR. REIBISCH-KIEL, DR. REISINGER-GRAZ, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, PROF. DR. SCHELLENBERG-BERLIN, PROF. DR. SCHRÖDER-KIEL, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG (†), DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG (ELBE), DR. TATTERSALL-MANCHESTER, PROF. DR. VANHÖFFEN-BERLIN (†), PROF. DR. VOSSELER-HAMBURG, PROF. DR. WILLE-OSLO, DR. WILLIAMSON-ABERDEEN UND PROF. DR. ZIMMER-BERLIN

Elfte Lieferung.

KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER
1927

Umseitige Anzeige gefl. Beachtung empfohlen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig.

Ergebnisse

der in dem Atlantischen Ozean von Mitte Juli bis Anfang November 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen
Professor der Physiologie in Kiel.

Bd. I. A. **Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel,** nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen. Mk. 30.—.

B. **Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.** Mk. 24.—.

C. **Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.** Mk. 10.—.

Bd. II. E. a) A. **Thaliaceen von M. Traustedt.** Mk. 2.—.

B. **Verteilung der Salpen von Prof. Dr. C. Apstein.** Mk. 7.50.

C. **Verteilung der Doliolen von Prof. Dr. A. Borgert.** Mk. 8.60.

b) **Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger.** Mk. 12.—.

c) **Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.** Mk. 30.—.

F. a) **Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.** Mk. 200.—.

b) **Pteropoden von Prof. Dr. P. Schiemenz.** Mk. 6.—.

c) **Heteropoden von demselben.** Mk. 3.—.

d) **Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.** Mk. 33.50.

e) **Acephalen von demselben.** Mk. 6.—.

f) **Brachiopoden von demselben.** Mk. 2.—.

G. a) *α.* **Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.**
β. **Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.**
Beide Arbeiten zus. Mk. 16.— Einzeln nicht erhältlich.

b) **Decapoden u. Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.** Mk. 14.—.

c) **Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden von Dr. H. J. Hansen.** Mk. 14.—.

d) **Cladoceren und Cirripedien von demselben.** Mk. 7.50.

e) **Amphipoden, I. Teil, von Prof. Dr. J. Vosseler.** Mk. 22.20.

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

XVII. Die nordischen Spumellarien.

Teil II.

II. Unterlegion Sphaerellaria

von

Dr. Olaw Schröder, Heidelberg.

Sphaeridea vel Peripylea Hertwig 1879.
Sphaerellaria Haeckel 1881.

Definition: Radiolarien mit einfacher Zentralkapselmembran, die von zahlreichen feinen Poren allseitig durchbohrt wird. Das kieselige Skelett besteht aus einer oder mehreren konzentrischen, vollständig geschlossenen, porösen oder spongiösen Gitterkugeln.

Skelett: Die Skelette der Sphaerellarien sind im einfachsten Falle homaxon und bestehen aus einer Gitterkugel oder aus mehreren ineinandergeschachtelten, die meist durch Radialstacheln untereinander verbunden sind *(Sphaeroidea)*. Aus dieser Grundform läßt sich durch Verlängerung einer Achse das monaxone Skelett der *Prunoidea*, durch Verkürzung einer Achse das der *Discoidea* ableiten. Bei den *Larcoidea* ist das Skelett triaxon, d. h. es besitzt drei verschieden große und verschieden beschaffene, senkrecht zu einander stehende Achsen.

Weichkörper: Wie bei allen Radiolarien wird der Weichkörper durch die Zentralkapselmembran in eine extrakapsuläre und eine intrakapsuläre Region geteilt. Beide Regionen stehen jedoch durch die zahlreichen Poren der Zentralkapselmembran miteinander in Verbindung. Das intrakapsuläre Plasma enthält einen ansehnlichen Kern. Ferner kann es verschiedene Einschlüsse wie Ölkugeln, Pigmentkörnchen, Vakuolen, Krystalle enthalten. Die Gestalt der Zentralkapsel entspricht meist der der innersten Skelettkugel. Ursprünglich liegt sie innerhalb der letzteren; durch Wachstum kann sie

indessen allseitig über sie hinauswachsen, sodaß die innerste, oder sogar mehrere Skelettkugeln in die Zentralkapsel zu liegen kommen. In diesem Falle werden die intrakapsulären Skelettkugeln als Markschalen, die extrakapsulären als Rindenschalen bezeichnet, ohne daß natürlich ein prinzipieller Unterschied zwischen beiden vorhanden ist. Der extrakapsuläre Weichkörper besteht aus einer der Zentralkapselmembran aufliegenden Protoplasmaschicht, die von einer Gallerthülle umgeben ist. Im extrakapsulären Protoplasma finden sich häufig sogen. gelbe Zellen oder Zooxanthellen (einzellige Algen), die mit den Radiolarien in Symbiose leben.

Verbreitung: Vertreter der Sphaerellarien sind aus allen Meeren, warmen sowie kalten, bekannt. Ebenso bewohnen sie alle Tiefen und manche scheinen ausschließlich Tiefseebewohner zu sein. Von Arten, die nördlich des 50ten Breitengrades vorkommen, ist bisher nur eine verhältnismäßig geringe Anzahl bekannt geworden, doch dürften bei weiteren Planktonuntersuchungen noch viele hinzukommen.

Systematische Übersicht über die Familien der Sphaerellarien.*)

Unterlegion Sphaerellaria.

Skelett eine vollständige geschlossene, oft spongiöse Gitterschale.

Ordnung: **Sphaeroidea.** Gitterschale kugelig, entweder eine einfache Gitterkugel (*Monosphaerida*) oder aus zwei oder mehreren konzentrischen Gitterkugeln zusammengesetzt (*Polysphaerida*).	Gitterschale ohne Radialstacheln	*Liosphaerida.*
	Gitterschale mit Radialstacheln, welche regelmäßig angeordnet (paarweise gegenständig in Dimensivachsen) oder unregelmäßig verteilt sind.	Zwei gegenständige Radialstacheln in der Hauptachse *Stylosphaerida.*
		Vier kreuzständige Radialstacheln, in einer Ebene *Staurosphaerida.*†
		Sechs Radialstacheln, paarweise gegenständig in drei Dimensivachsen *Cubosphaerida.*
		Zahlreiche (mindestens acht) Radialstacheln (oft über hundert) *Astrosphaerida.*

*) Die systematische Einteilung entspricht der von Haeckel 1887 gegebenen. Später aufgestellte Familien und Gattungen sind nur dann angeführt, wenn Vertreter derselben im nordischen Plankton vorhanden sind. Ausgeschieden wurde nach dem Vorschlage von Brandt (1902) die Familie der Collosphaerida. Eine Änderung des Haeckelschen Systems wird erst nach Bearbeitung des reichen Materials der Plankton-Tiefsee- und Südpolar-Expedition möglich sein.

†) Ein † hinter dem Namen der Familie bedeutet, daß ein Vertreter derselben bisher im nordischen Plankton nicht gefunden wurde.

Ordnung: Prunoidea.

Gitterschale ellipsoid oder zylindrisch, mit einer verlängerten (meistens gleichpoligen) vertikalen Hauptachse, mit oder ohne transversale Ringstrikturen (Einschnürungen).

- Gitterschale ohne transversale Ringstriktur, nicht gekammert.
  - Eine einfache Gitterschale *Ellipsida.*†
  - Gitterschale aus zwei oder mehr konzentrischen Schalen zusammengesetzt *Druppulida.*
  - Gitterschale teilweise oder ganz spongiös *Spongurida.*†
- Gitterschale zweikammerig, d. h. mit einer transversalen Ringstriktur.
  - Eine einfache Gitterschale *Artiscida.*†
  - Gitterschale aus zwei oder mehr konzentrischen Schalen zusammengesetzt *Cyphinida.*†
- Gitterschale vielkammerig, d. h. mit drei oder mehr transversalen Ringstrikturen.
  - Gitterschale vierkammerig, mit drei Ringstrikturen *Panartida.*†
  - Gitterschale vielkammerig, mit fünf oder mehr Ringstrikturen *Zygartida.*†

Ordnung: Discoidea.

Gitterschale linsenförmig oder scheibenförmig, (phacoid) mit einer verkürzten gleichpoligen vertikalen Hauptachse (mit oder ohne radiale Apophysen in der Äquatorialebene).

Phacodiscaria (mit Phacoidschale).

- Einfache phacoide Gitterschale ohne Markschalen.
  - Schalenrand einfach, ohne konzentrische Kammergürtel *Cenodiscida.*
- Äußere Phacoidschale mit ein oder zwei inneren konzentrischen Markschalen.
  - Schalenrand einfach, ohne konzentrische Kammergürtel *Phacodiscida.*
  - Schalenrand mit konzentrischen Kammergürteln umgeben *Coccodiscida.*†

Cyclodiscaria (ohne Phacoidschale).

- Schalenoberfläche nicht spongiös, aus zwei porösen Siebplatten gebildet.
  - Konzentrische Kammerringe vollständig, nicht unterbrochen *Porodiscida.*
  - Konzentrische Kammerringe von drei Lücken unterbrochen *Pylodiscida.*†
- Schalenoberfläche spongiös, ohne freie poröse Siebplatten *Spongodiscida.*

Ordnung:

Larcoidea.

Gitterschale lentellipsoidisch, d. h. mit drei ungleichen aber gleichpoligen (auf einander senkrechten Dimensivachsen. (Geometrische Grundform das dreieckige Ellipsoid oder der Rhombenoctaeder).

- Wachstum regulär; Dimensivachsen gleichpolig.
  - Rindenschale vollständig gegittert, ohne Gürtelspalten oder Ringstrikturen.
    - Markschale vollständig gegittert (nicht trizonal), ohne Gürtelspalten *Larcarida.*
    - Markschale trizonal (oder larnacillaförmig) mit Spalten zwischen den Gürteln *Larnacida.*†
  - Rindenschale unvollständig gegittert, mit zwei oder mehr Paar offenen Spalten zwischen den gegitterten (auf einander senkrechten) Dimensivgürteln *Pylonida.*
  - Rindenschale vollständig gegittert, ohne Gürtelspalten, mit zwei oder mehr Ringstrikturen.
    - Rindenschale mit Kuppelpaaren in den Dimensivachsen (Ringstrikturen in Diagonalebenen) *Tholonida.*†
    - Rindenschale mit Kuppelpaaren in den Diagonalachsen (Ringstrikturen in Dimensivebenen) *Zonarida.*
- Wachstum irregulär oder spiral.
  - Rindenschale mit spiralem Wachstum (symmetrisch oder asymmetrisch).
    - Rindenschale nautiloid, mit ebener Spirale (Uhrfederwindung) *Lithelida.*
    - Rindenschale turbinoid, mit aufsteigender Spirale (Schneckenwindung) *Streblonida.*
  - Rindenschale mit irregulärem Wachstum (nicht spiral).
    - Rindenschale einfach, einkammerig *Phorticida.*
    - Rindenschale traubenförmig, vielkammerig *Soreumida.*

Ordnung Sphaeroidea.

Familie Liosphaerida.

I. Unterfamilie: **Ethmosphaerida.** Schale eine einfache Gitterkugel.	Poren der Gitterschale einfach, nicht in Röhren verlängert.	Schalenhöhle leer ***Cenosphaera.***)*
		Schalenhöhle von Radialstäben durchsetzt *Stigmosphaera.*
	Poren der Gitterschale in freie, konische oder zylindrische Röhren verlängert.	Röhren zentrifugal, äußerlich ***Ethmosphaera.***
		Röhren zentripetal, innerlich *Sethosphaera.*
II. Unterfamilie: **Carposphaerida.** Zwei konzentrische Gitterkugeln.	Beide Gitterkugeln weit abstehend (eine Markschale intrakapsulär, eine Rindenschale extrakapsulär) ***Carposphaera.***	
	Beide Gitterkugeln extrakapsulär, durch geringen Abstand getrennt *Liosphaera.*	
III. Unterfamilie: **Thecosphaerida.** Drei konzentrische Gitterkugeln.	Zwei Markschalen (intrakapsulär) und eine Rindenschale (extrakapsulär) *Thecosphaera.*	
	Eine Markschale (intrakapsulär) und zwei Rindenschalen (extrakapsulär) *Rhodosphaera.*	
IV. Unterfamilie: **Cromyosphaerida.** Vier konzentrische Gitterkugeln.	Zwei Markschalen (intrakapsulär) und zwei Rindenschalen (extrakapsulär) *Cromyosphaera.*	
V. Unterfamilie: **Caryosphaerida.** Fünf oder mehr konzentrische Gitterkugeln.	Zwei Markschalen (intrakapsulär) und drei oder mehr Rindenschalen (extrakapsulär) *Caryosphaera.*	

*) Die durch dickeren Druck hervorgehobenen Gattungen sind im nordischen Plankton bisher gefunden und nachfolgend beschrieben.

VI. Unterfamilie: **Plegmosphaerida.** Gitterkugel ganz oder teilweise spongiös.	Spongiöse Kugel ohne zentrale Gitterschale.	Spongiöse Kugel solid *Styptosphaera.*
		Kugel mit Zentralhöhle ***Plegmosphaera.***
	Spongiöse Kugel mit ein oder zwei zentralen Gitterschalen.	Eine zentrale Markschale *Spongoplegma.*
		Zwei konzentrische Markschalen *Spongodictyon.*

Cenosphaera favosa Haeckel. Fig. 1.

Cenosphaera favosa Haeckel 1887.

Oberfläche der dickwandigen Schale rauh. Poren regelmäßig, kreisrund, hexagonal gerahmt, dreimal so breit wie die Zwischenbalken. Zehn bis zwölf Poren auf dem Radius.

Schalendurchmesser 0,200 mm, Porenbreite 0,090 mm, Breite der Zwischenbalken 0,030 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Faeröer-Kanal (Golfstrom); Oberfläche.

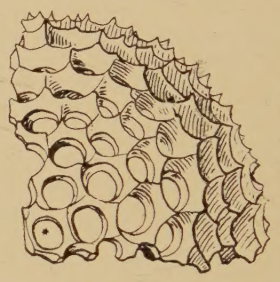


Fig. 1.

Ethmosphaera leptosiphonia Haeckel.

Ethmosphaera leptosiphonia Haeckel 1887.

Porenröhren zylindrisch, kurz, etwa ebenso lang wie breit, mit dünner Wandung. Sie stehen in gleichmäßigem Abstand von einander, der dreimal so breit wie ihr Durchmesser ist. Sechs bis sieben Poren auf dem Radius.

Schalendurchmesser 0,120 mm, Porendurchmesser 0,010 mm, Porenabstand 0,030 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Faeröer-Kanal (Golfstrom); Oberfläche.

Carposphaera belladonna Haeckel.

Carposphaera belladonna Haeckel 1887.

Äußere Schale (Rindenschale) dick, glatt, mit fünfmal so großem Durchmesser wie die innere Schale. Poren regelmäßig, kreisrund, ebenso dick wie die Zwischenbalken. 20—22 Poren auf dem Radius.

Durchmesser der äußeren Schale 0,300 mm, der inneren 0,060 mm, Breite der Poren und Zwischenbalken 0,004 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Faeröer-Kanal.

Plegmosphaera coelopila Haeckel.

Plegmosphaera coelopila Haeckel 1887.

Radius der Zentralhöhle acht- bis zehnmal so groß, wie die Dicke der spongiösen Wand. Innen- und Außenseite der Wand von einer, von irregulären Maschen durchbrochenen, glatten Platte bedeckt. Maschenweite fünf- bis zehnmal so breit wie die Abstände der Maschen von einander.

Durchmesser der Schale 0,320 mm, der Zentralhöhle 0,260 mm, der Maschen 0,010—0,020 mm, Abstände der Maschen von einander 0,002 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Faeröer-Kanal (Golfstrom).

Familie Stylosphaerida.

I. Unterfamilie: **Xiphostylida.** Schale eine einfache Gitterkugel.	Polarstacheln frei (nicht durch einen Ring verbunden).	Beide Stacheln gleich	*Xiphosphaera.*
		Stacheln verschieden (in Form oder Größe)	*Xiphostylus.*
	Distalenden beider Polarstacheln durch einen großen Ring verbunden		*Saturnalis.*
II. Unterfamilie: **Sphaerostylida.** Zwei konzentrische Gitterkugeln.	Polarstacheln frei (nicht durch einen Ring verbunden).	Beide Stacheln gleich	*Stylosphaera.*
		Stacheln verschieden (in Form oder Größe)	***Sphaerostylus.***
	Distalenden beider Polarstacheln durch einen großen Ring verbunden		*Saturnulus.*
III. Unterfamilie: **Amphistylida.** Drei konzentrische Gitterkugeln.	Polarstacheln frei (nicht durch einen Ring verbunden).	Beide Stacheln gleich	*Amphisphaera.*
		Stacheln verschieden (in Form oder Größe)	*Amphistylus.*
	Distalenden beider Polarstacheln durch einen großen Ring verbunden		*Saturninus.*
IV. Unterfamilie: **Cromyostylida.** Vier konzentrische Gitterkugeln.	Polarstacheln frei (ohne Ring).	Beide Stacheln gleich	*Stylocromyum.*
		Stacheln verschieden	*Cromostylus.*

V. Unterfamilie: **Caryostylida.** Fünf oder mehr konzentrische Gitterkugeln.
- Polarstacheln frei (ohne Ring).
  - Beide Stacheln gleich *Caryostylus.*

VI. Unterfamilie: **Spongostylida.** Kugelschale ganz oder teilweise spongiös.
- Kugelige Schale ganz aus spongiösem Flechtwerk gebildet, ohne Gitterschale (Markschale im Zentrum) *Spongolonche.*
- Kugelige spongiöse Schale im Zentrum mit ein oder zwei Gitterschalen (Markschalen).
  - Eine zentrale Markschale *Spongostylus.*
  - Zwei konzentrische Markschalen *Spongostylidium.*

Sphaerostylus cottus Haeckel.

Sphaerostylus cottus Haeckel 1887.

Rindenschale dickwandig, glatt, doppelt so breit wie die Markschale, mit unregelmäßigen, rundlichen Poren, die kaum breiter wie die Porenrahmen sind. Fünfzehn bis zwanzig Poren stehen auf dem halben Schalenaequator. Polarstacheln konisch, der größere $1^1/_2$—2 mal so lang wie der Durchmesser der äußeren Schale, der kleinere kann so lang wie der Radius derselben werden.

Durchmesser der äußeren Gitterkugel 0,140 mm, der inneren 0,065 mm. Breite der Poren und der Porenrahmen der äußeren Kugel 0,008—0,012 mm. Länge des größeren Polarstachels 0,200—0,300 mm, des kleineren 0,050—0,070 mm. Breite der Stachelbasis 0,030 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Faeröer-Kanal; Oberfläche.

Familie Cubosphaerida.

I. Unterfamilie: **Hexastylida.** Schale eine einfache Gitterkugel.
- Alle sechs Radialstacheln einfach, gleich *Hexastylus.*
- Sechs Radialstacheln paarweise verschieden.
  - Stacheln einfach *Hexastylarium.*
  - Stacheln verzweigt *Hexastylidium.*

II. Unterfamilie: **Hexalonchida.** Zwei konzentrische Gitterkugeln.
- Alle sechs Radialstacheln gleich.
  - Stacheln einfach ***Hexalonche.***
  - Stacheln verzweigt *Hexancistra.*
- Sechs Radialstacheln paarweise verschieden.
  - Zwei Paare gleich, ein Paar verschieden *Hexaloncharium.*
  - Alle drei Paare verschieden *Hexalonchidium.*

III. Unterfamilie: **Hexacontida.** Drei konzentrische Gitterkugeln.	Alle sechs Radialstacheln gleich.	Stacheln einfach ***Hexacontium.***
		Stacheln verzweigt *Hexadendron.*
	Radialstacheln paarweise verschieden.	Zwei Paare gleich, ein Paar verschieden *Hexacontarium.*
IV. Unterfamilie: **Hexacromyida.** Vier konzentrische Gitterkugeln.	Alle sechs Radialstacheln gleich.	Stacheln einfach, nicht verzweigt *Hexacromyum.*
V. Unterfamilie: **Hexacaryida.** Fünf oder mehr konzentrische Gitterkugeln.	Alle sechs Radialstacheln gleich.	Stacheln einfach *Cubosphaera.*
		Stacheln verzweigt *Hexacaryum.*
VI. Unterfamilie: **Hexadorida.** Kugelschale ganz oder teilweise aus spongiösem Flechtwerk gebildet.	Alle sechs Radialstacheln gleich (einfach, nicht verzweigt).	Ohne zentrale Markschale *Cubaxonium.*
		Mit einer zentralen Markschale *Hexadoras.*
		Mit zwei konzentrischen Markschalen *Hexadoridium.*

Hexalonche philosophica Haeckel.
Fig. 2.

Hexalonche philosophica Haeckel 1887.

Äußere Schale dünn, bedeckt mit kurzen konischen Stacheln, dreimal so breit wie die innere Schale. Poren unregelmäßig polygonal oder rundlich, zwei bis sechs mal so breit wie das Balkenwerk; sechs bis acht liegen auf dem Radius. Innere Schale ebenso, nur sind die Poren nur ein Drittel so groß; sie ist mit der Außenschale durch sechs dünne Stäbe verbunden, die sich über die Oberfläche der Außenschale als starke, dreikantige Stacheln von der Länge des

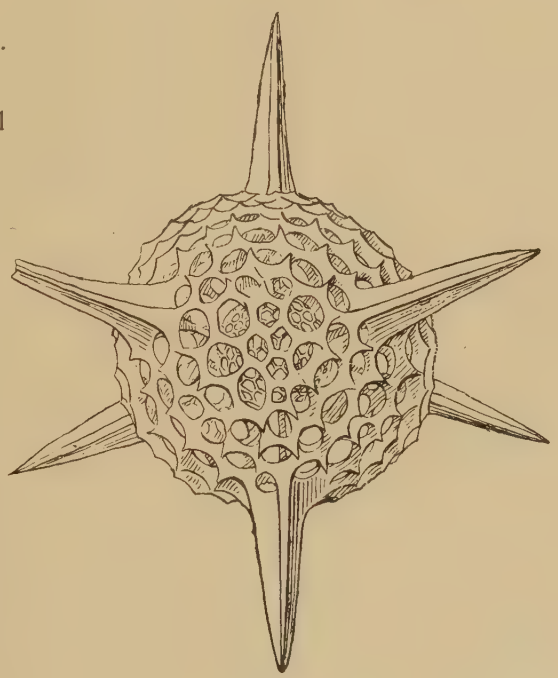


Fig. 2.

Radius fortsetzen. Außenschale 0,110 mm, ihre Poren 0,005—0,015 mm, Balkenwerk 0,0025 mm, Innenschale 0,040 mm. Stachellänge 0,060 mm, Stachelbreite 0,020 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Faeröer-Kanal, Island; Oberfläche.

Hexalonche diplacantha Joergensen.

Hexalonche diplacantha Joergensen 1899.

Äußere Kugel wie bei *Hexacontium asteracanthion* Haeckel (1862 S. 441 Tafel 23 Fig. 5 u. 6) mit etwas ungleich großen rundlichen und länglichen Poren und zahlreichen nadelförmigen Nebenstacheln, ist aber dickwandig.

Innere Kugel fast ganz wie die äußere, nur kleiner und mit verhältnismäßig längeren Nebenstacheln ($^2/_3$ des Radius). Poren etwas ungleich rundlich, 3 bis 4 auf dem Radius.

Diese Art sieht dem *Hexacontium asteracanthion* Haeckel und dem *H. pachydermum* Joergensen sehr ähnlich, weicht aber auffällig ab durch die einfache innere Kugel mit großen Nebenstacheln.

Vorkommen: Nur einmal gefunden. Westküste von Norwegen, Herloefjord; April. Tiefsee.

Hexacontium enthacanthum Joergensen. Fig. 3a—d.

Hexacontium enthacanthum Joergensen 1899, 1905.

Äußere Kugel dünnwandig, mit hexagonal-rundlichen, etwas ungleich großen Maschen (0,006—0,010 mm breit), ungefähr fünf auf einem Quadranten. Breite der Zwischenwände ungleich, 0,001 bis 0,002 mm. Keine Nebenstacheln. Die zweite Kugel mehr dickwandig, mit ähnlichen nur kleineren Maschen wie die äußere (0,004 bis 0,006 mm), von denen fünf bis sechs auf einem Quadranten liegen. Breite der Zwischenwände ungefähr 0,0015 mm. Feine nadelförmige Nebenstacheln in allen Maschenecken, $^1/_3$ bis $^1/_2$ so lang als der Radius.

Die innerste Kugel von dünnen, nicht eckig verdickten Balken gebildet, mit großen unregelmäßigen und ungleichen polygonalen Maschen (0,008 bis 0,010 mm breit). Breite der Zwischenwände fast konstant 0,001 mm.

Die sechs Hauptstacheln breit, dreischneidig, spitzig, von der zweiten Kugel aus gleichbreit, die äußere Kugel durchbohrend und gewöhnlich etwas länger als der Radius über sie hervorragend. Durchmesser der äußeren Kugel 0,062 bis 0,078 mm, der mittleren 0,032 bis 0,034 mm, der innersten ungefähr 0,017 mm.

Man findet nicht selten Exemplare, denen die äußere Kugel gänzlich fehlt. In solchen Fällen sieht man aber noch an den Schneiden (ungefähr in der Mitte) scheinbar gebogene, quergestellte Dornen, die die weggefallene äußere Kugel angeben.

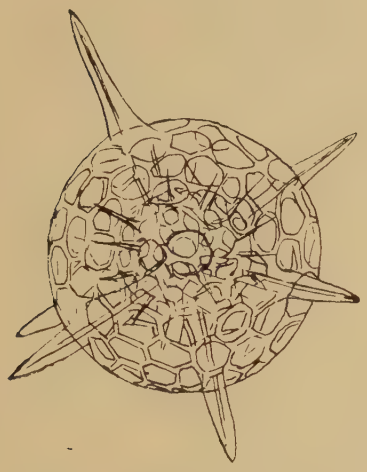


Fig. 3 a.
Vollkommen ausgebildetes Exemplar.

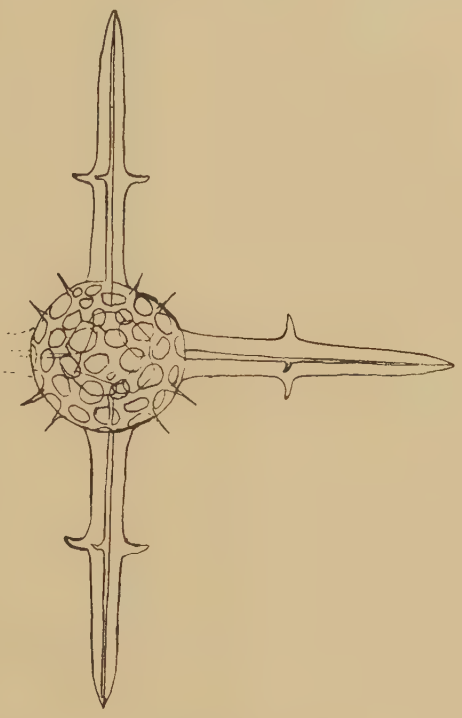


Fig. 3 b.
Zweite Schale mit Nebenstacheln, nur vier Hauptstacheln sichtbar. Die äußerste Schale nur durch die Queräste der Stacheln angedeutet (stärkere Vergrößerung.)

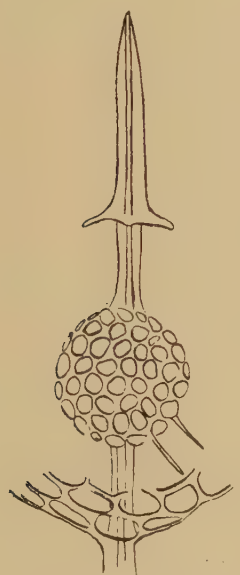


Fig. 3 c.
Zweite Schale mit zwei Hauptstacheln und äußere Schale teilweise. Nur zwei Nebenstacheln gezeichnet.

Fig. 3 d. Innere Schale.

Vorkommen: Westküste von Norwegen und nördlich der Faeröer- und Shetland-Inseln, ziemlich häufig in tieferen Schichten, aber immer nur in wenigen Exemplaren.

Von dieser Art, die vielleicht nur als Jugendform der nächsten aufzufassen ist (Joergensen 1905), unterscheidet Joergensen (1899) noch eine

forma heptacontia

mit sieben (statt sechs) ziemlich regulär verteilten Radialstacheln. Kommt zusammen mit der Hauptform vor. (Auf der Figur 3a ist der siebente Hauptstachel nicht sichtbar).

Hexacontium pachydermum Joergensen. Fig. 4.

Hexalonche hexacantha Vanhöffen 1897 (?).
Hexacontium pachydermum Joergensen 1899.

Die äußere Kugel sehr dickwandig, mit fast zirkulären, etwas ungleich großen Maschen (0,004 bis 0,009 mm breit, die meisten jedoch 0,006—0,007 mm). Breite der Zwischenwände 0,002 bis 0,0025 mm. Zahlreiche, ziemlich lange, leicht abfallende, nadelförmige Nebenstacheln, in den Ecken und an den Seiten der Maschen.

Die zweite Kugel weniger dickwandig, mit eckigen bis rundlichen kleineren Maschen (0,003 bis 0,006 mm), Zwischenwände 0,0015 bis 0,002 mm breit. Ähnliche Nebenstacheln wie an der äußeren Kugel (hier meist schwer zu sehen), ungefähr $^1/_3$ des Radius lang (0,010 mm). Die innerste Kugel mit wenigen, großen, polygonalen Maschen (bis 0,012 mm) und dünnen, nicht eckig verdickten Zwischenbalken.

Die sechs Hauptstacheln wie bei *H. enthacanthum*, gewöhnlich aber etwas kürzer, auch ein wenig schmäler zwischen den zwei äußeren Kugeln als außerhalb der äußersten.

Durchmesser der äußeren Kugel 0,070 bis 0,075 mm, der mittleren 0,032 bis 0,034 mm, der innersten ungefähr 0,017 mm.

Diese Art sieht dem *Hexacontium asteracanthion* Haeckel sehr ähnlich, weicht aber durch die sehr dickwandige äußere Kugel, die Nebenstacheln an der mittleren und die ganz abweichende innerste Kugel ab. Sie kann auch leicht mit *Hexalonche diplacantha* Joergensen verwechselt werden.

Vorkommen: Wie die vorige Art, meist in etwas größerer Individienzahl.

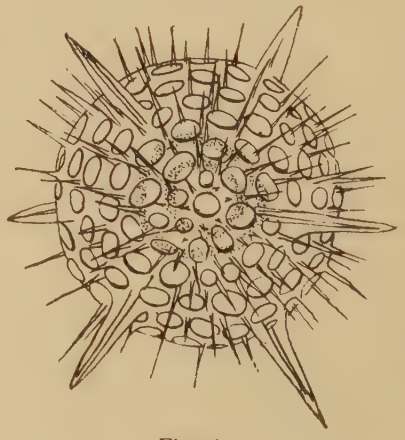


Fig. 4.

Auch von dieser Art soll nach Joergensen (1899) eine

forma heptacontia

nicht selten sein.

Hexacontium macracanthum Joergensen.

Hexacontium macracanthum Joergensen 1899.

Die äußere Kugel mit wenigen, sehr großen, polygonalen Maschen und sehr kräftigen, fast gleichbreiten Balken (0,003 bis 0,004 mm breit), welche mit zahlreichen, ausgesperrten Dornen versehen sind. Durchmesser der äußeren Kugel 0,080 mm.

Die zweite Kugel zart, mit unregelmäßig rundlichen und polygonalen, ungleich großen Maschen (0,004 bis 0,008 mm). Zwischenwände dünn, 0,001 mm breit oder etwas breiter, in den Ecken wenig verdickt. Feine, kurze Nebenstacheln in den Maschenecken 0,004 bis 0,005 mm lang, zerbrechlich. Durchmesser der zweiten Kugel 0,037 mm.

Die innerste Kugel wie bei *Hexacontium enthacanthum* mit dünnen Balken (0,001 mm) und großen polygonalen Maschen (0,010 mm). Durchmesser 0,019 mm.

Radialstacheln (an dem einen beobachteten Exemplar) sieben, sehr kräftig, ein wenig tordiert, 0,083 mm hervorragend, an der äußeren Kugel mehr als 0,020 mm breit, dreischneidig, allmählich lang zugespitzt, viel schmäler zwischen den beiden äußeren Kugeln. An den Schneiden dicht außerhalb der äußeren Kugel finden sich ausgesperrte, feine kurze Dornen, ähnlich denen an den Balken dieser Kugel.

Vorkommen: Westküste von Norwegen (Herloefjord) 0—400 m Tiefe; im September. Einmal gefunden.

Hexacontium setosum Haeckel. Fig. 5.

Hexacontium setosum Haeckel 1887, Cleve 1900.

Rindenschale dünnwandig, mit zahlreichen borstenförmigen, verschieden langen Nebenstacheln bedeckt. Poren unregelmäßig rundlich, fünf bis sieben auf dem Radius, zwei- bis achtmal so groß wie die Zwischenbalken. Die Durchmesser der drei konzentrischen Schalen verhalten sich wie 1 : 3 : 9. Die sechs Hauptstacheln dreikantig, pyramidenförmig, so lang wie der Radius.

Durchmesser der äußeren Schale 0,100 bis 0,150 mm, der mittleren 0,035 bis 0,050 mm, der inneren 0,013 bis 0,016 mm. Poren der Außenschale 0,010 bis 0,030 mm breit, Zwischenbalken 0,003 bis 0,004 mm breit, Länge der Hauptstacheln 0,050 bis 0,080 mm, basale Breite derselben 0,012 bis 0,015 mm.

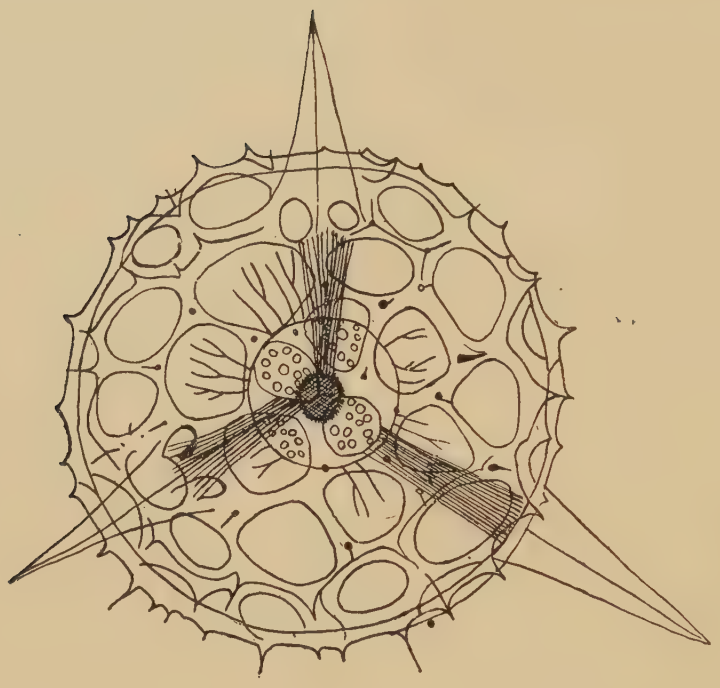


Fig. 5.

Vorkommen: Nord-Atlantik 56° N. 23° W. selten; außerdem (nach Haeckel) Atlantik, Mittelmeer, Pacifik; Oberfläche. Fossil auf Barbados.

Hexacontium hostile Cleve. Fig. 6.

Hexacontium hostile Cleve 1900.

Die drei Schalen verhalten sich wie 1 : 3 : 9. Außenschale dickwandig, mit unregelmäßigen rundlichen Poren, die ein- bis fünfmal so breit wie die Zwischenbalken sind. Hauptstacheln stark, dreikantig, prismatisch, ein wenig spiral gedreht, zweimal so lang wie der Radius. Nebenstacheln borstenförmig, so lang wie der Durchmesser der Poren.

Durchmesser der Außenschale 0,090 mm, der mittleren 0,030 mm, der inneren 0,009 mm, der Poren 0,006—0,016 mm. Hauptstacheln 0,080 mm lang, an der Basis 0,024 mm breit.

Vorkommen: Nord-Atlantik 56° N. 23° W., selten.

Hexacontium armatum Cleve. Fig. 7.

Hexacontium armatum Cleve 1900.

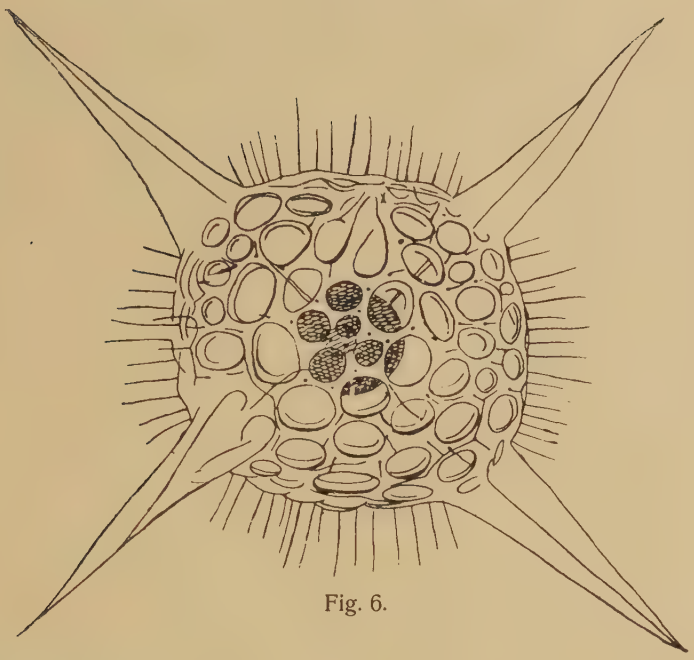


Fig. 6.

Rindenschale dickwandig, mit regelmäßigen, bienenwabenähnlichem Maschenwerk. Porenöffnungen auf der Außenseite der Schale sechseckig, auf der Innenseite kreisförmig, ebenso breit wie die Zwischenbalken, etwa sieben auf dem Radius.

Hauptstacheln stark dreikantig, prismatisch, so lang wie der Radius der Außenschale. Nebenstacheln auf den Knotenpunkten der Maschen, kurz, borstenförmig. Die drei Schalen verhalten sich wie 1:3:8. Durchmesser der Außenschale 0,110 mm, Länge der Hauptstacheln 0,060 mm, ihre basale Breite 0,020 mm. Durchmesser der Maschen 0,010 mm.

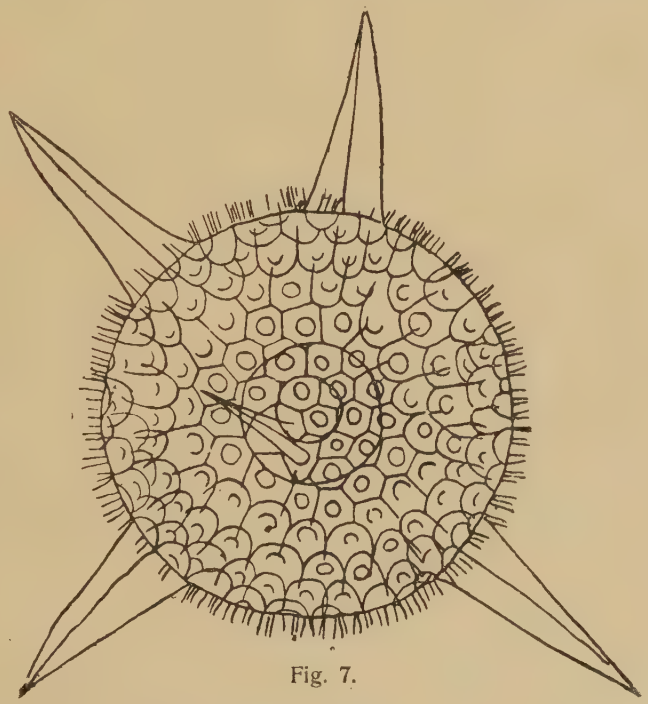


Fig. 7.

Vorkommen: Nord-Atlantik 56° N. 17° W., selten.

Familie Astrosphaerida.

I. Unterfamilie: Coscinommida.
Schale eine einfache Gitterkugel.

- Radialstacheln einfach, weder verzweigt noch röhrenförmig.
  - Alle Stacheln von gleicher Form und Größe ***Acanthosphaera.***
  - Große Hauptstacheln zwischen kleinen Nebenstacheln ***Heliosphaera.***
- Radialstacheln teilweise oder alle in konische Röhren umgebildet oder verlängert.
  - Alle Stacheln in Form spitzer konischer Röhren mit poröser Wand *Conosphaera.*
  - Einfache Stacheln zwischen abgestutzten konischen Röhren *Coscinomma.*
- Radialstacheln verzweigt (mit Seitenästen oder dichotom)
  - Radialstacheln mit Seitenästen und Terminalästen ***Cladococcus.***
  - Radialstacheln gabelig oder dichotom, ohne Terminalast ***Elaphococcus.***

II. Unterfamilie: Haliommida.
Zwei konzentrische Gitterkugeln.

- Beide Gitterkugeln weit abstehend (eine Markschale und eine Rindenschale) *[Elatommida].*
  - Alle Stacheln einfach, von gleicher Form und Größe ***Haliomma.***
  - Große Hauptstacheln zwischen kleinen Nebenstacheln *Heliosoma.*
  - Radialstacheln verzweigt oder gabelig ***Elatomma.***
- Beide Gitterkugeln extrakapsuläre Rindenschalen, durch geringen Abstand getrennt *[Diplosphaerida].*
  - Beide Gitterkugeln ohne Nebenstacheln ***Leptosphaera.***
  - Innere Gitterkugel mit Nebenstacheln ***Diplosphaera.***
  - Äußere Gitterkugel mit Nebenstacheln *Drymosphaera.*
  - Beide Gitterkugeln mit Nebenstacheln *Astrosphaera.*

III. Unterfamilie: **Actinommida.** Drei konzentrische Gitterkugeln.

- Radialstacheln einfach, weder verzweigt noch gabelig.
  - Alle Stacheln von gleicher Form und Größe — ***Actinomma.***
  - Große Hauptstacheln zwischen kleinen Nebenstacheln — ***Echinomma.***
  - Große Hauptstacheln zwischen verzweigten kleineren Nebenstacheln — ***Drymyomma.***
- Radialstacheln verzweigt (mit Seitenästen oder gabelig) — *Pityomma*

IV. Unterfamilie: **Cromyommida.** Vier konzentrische Gitterkugeln.

- Radialstacheln einfach, weder verzweigt noch gabelig.
  - Alle Stacheln von gleicher Form und Größe — ***Cromyomma.***
  - Große Hauptstacheln zwischen kleinen Nebenstacheln — ***Cromyechinus.***
- Radialstacheln verzweigt (mit Seitenästen oder gabelig) — *Cromyodrymus.*

V. Unterfamilie: **Caryommida.** Zahlreiche (fünf bis zehn oder mehr) konzentrische Gitterschalen.

- Gitterschalen kugelig, mit gewöhnlichem starken Gitterwerk (zwei intrakapsuläre Markschalen und drei oder mehr extrakapsuläre Rindenschalen) — *Caryomma.*
- Gitterschalen endosphär-polyedrisch, mit arachnoidalem Netzwerk, dessen Fäden sehr lang und dünn sind. Radialstacheln dreikantig = prismatisch, mit Wirteln von je drei gabelteiligen Querästen.
  - Netzmaschen dreieckig, Fäden des Netzes einfach; keine Diagonalfäden zwischen je zwei Schalen — *Arachnopila.*
  - Netzmaschen dreieckig, Fäden des Netzes einfach; je zwei Schalen durch Diagonalfäden verbunden — *Arachnopegma.*
  - Netzmaschen polygonal, Fäden des Werkes verzweigt — ***Arachnosphaera.***

VI. Unterfamilie:
Spongiommida.
Kugelige Schale teilweise oder ganz aus spongiösem Flechtwerk gebildet, mit oder ohne echte Gitterschalen (Markschalen) im Zentrum.

- A. Tribus I: *Spongodrymida.* Kugelige Schale völlig spongiös, ohne eigentliche Gitterschalen (Markschalen) im Zentrum.
  - Spongiöse Kugel solid
    - Stacheln einfach — *Spongiomma.*
    - Stacheln verzweigt — *Spongodrymus.*
  - Spongiöse Kugel mit Zentralhöhle.
    - Stacheln einfach — *Spongechinus.*
    - Stacheln verzweigt — *Spongothammus.*
- B. Tribus II: *Rhizoplegmida.* Spongiöse Kugelschale mit einer einfachen zentralen Gitterschale (Markschale).
  - Markschale kugelig.
    - Spongiöses Flechtwerk von der Markschale unmittelbar entspringend — *Spongopila.*
    - Spongiöses Flechtwerk von der Markschale getrennt, von den radialen Hauptstacheln entspringend.
      - Markschale ohne Nebenstacheln — ***Rhizoplegma.***
      - Markschale mit Nebenstacheln — *Lychnosphaera.*
  - Markschale kubisch.
    - Spongiöses Flechtwerk von der Markschale entspringend — *Centrocubus.*
    - Spongiöses Flechtwerk von den Hauptstacheln entspringend — *Octodendrum.*
- C. Tribus III: *Rhizosphaerida.* Spongiöse Kugelschale im Zentrum mit zwei konzentrischen Gitterkugeln (Markschalen).
  - Spongiöses Flechtwerk von der Markschale entspringend — *Spongosphaera.*
  - Spongiöses Flechtwerk von der Markschale getrennt, von den radialen Hauptstacheln entspringend — *Rhizosphaera.*

Acanthosphaera arctica Haeckel.

Acanthosphaera arctica Haeckel 1887.

Schale dünnwandig, mit unregelmäßig rundlichen, polygonalgerahmten Poren, die drei- bis viermal so breit wie die Porenrahmen sind. Die Radialstacheln entspringen von allen Knotenpunkten der Skelettmaschen. Sie sind an der Basis pyramidal und sind so lang wie der Schalenradius.

Durchmesser der Schale 0,120 mm, der Poren 0,006—0,008 mm. Breite der Porenrahmen 0,002 mm. Länge der Stacheln 0,070 mm.

Vorkommen: Arktik bei Grönland.

Acanthosphaera haliphormis Ehrenberg. Fig. 8.

Acanthosphaera haliphormis Ehrenberg 1861, 1872, Haeckel 1887.

Schale dickwandig, mit unregelmäßigen, rundlichen Poren, die zwei- bis viermal so breit wie die Porenrahmen sind. Vier bis fünf stehen über einem Radius. Die zwölf bis zwanzig pyramidalen Radialstacheln sind länger als der Radius.

Durchmesser der Schale 0,110 mm, der Poren 0,010—0,020 mm, Breite der Porenrahmen 0,005 mm, Länge der Stacheln 0,060—0,080 mm, basale Breite 0,010 mm.

Vorkommen: Arktik bei Grönland. Tiefsee.

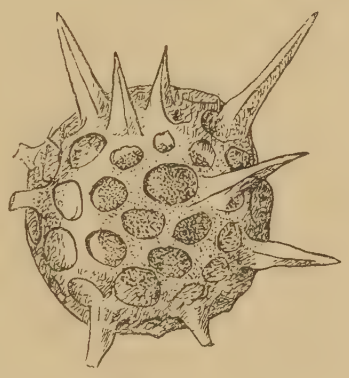


Fig. 8.

Acanthosphaera teneriformis Joergensen.

Acanthosphaera teneriformis Joergensen 1899.

Kugel dünnwandig, Maschen fast regelmäßig fünf- oder sechseckig, 0,010—0,016 mm breit, mit dünnen gleichbreiten (nicht an den Ecken verdickten) Zwischenbalken von 0,001—0,0015 mm Breite. In allen Maschenecken feine, nadelförmige Nebenstacheln von der Länge des Radius (0,037—0,045 mm). Durchmesser der Kugel 0,081—0,083 mm. Diese Art sieht *Leptosphaera arachnoides* sehr ähnlich, scheint aber der feinen arachnoidalen Hülle vollständig zu entbehren.

Vorkommen: Westküste von Norwegen, Tiefsee, selten, Juni—Oktober Dezember.

Heliosphaera minuta Cleve. Fig. 9.

Heliosphaera minuta Cleve 1900.

Schale dickwandig, fünf- bis sechsmal so breit wie die Porenmaschen. Letztere alle gleich groß, regelmäßig, mit sechseckigen Porenrahmen. Hauptstacheln in geringer Zahl, pyramidenförmig, dreikantig. $1^1/_2$ mal so lang wie der Radius. Nebenstacheln kurz und spitz, auf den Knotenpunkten der Porenrahmen.

Fig. 9.

Durchmesser der Schale 0,050 bis 0,070 mm, der Poren 0,006 mm; Zwischenbalken 0,006 mm breit; Nebenstacheln 0,002—0,006 mm lang.

Vorkommen: Nord-Atlantik, 41° N. 21°—23° W., 49° N. 18° W., 62° N. 11° W., 17° N. 71° W.; selten.

Heliosphaera tenera Joergensen.

Heliosphaera tenera Joergensen 1899.

Schale einfach, zart. Maschen fast regelmäßig seckseckig, 0,011—0,015 mm breit. Radialstacheln ungefähr sechzehn, schmal, nadelförmig, so lang oder länger als der Radius. Nebenstacheln fein, ungefähr so lang wie der Durchmesser einer Masche (0,012—0,015 mm), leicht hinfällig.

Durchmesser der Kugel 0,060–0,065 mm. Die Länge der Radialstacheln variabel.

Vorkommen: Westküste von Norwegen, Hjeltefjord; Februar; sehr selten.

Heliosphaera actinota Haeckel. Fig. 10.

Heliosphaera actinota Haeckel 1862, 1887, Cleve 1899.

Schale sehr dünnwandig, Poren regulär, hexagonal mit fadenartigen Porenrahmen; sechs bis acht auf einem Radius. Die Radialstacheln stehen auf den Knotenpunkten des Schalengitters; sie sind sehr dünn und nadelförmig. Es finden sich etwa zwanzig Hauptstacheln von der Länge des Schalendurchmessers und zahlreiche halb oder ein drittel so lange Nebenstacheln.

Schalendurchmesser 0,200—0,250 mm, Schalenporen 0,020—0,030 mm breit, Hauptstacheln 0,200—0,300 mm lang.

Vorkommen: Arktik, Tiefsee, einmal gefunden (Cleve); außerdem Mittelmeer, Atlantik (Azoren, Canaren).

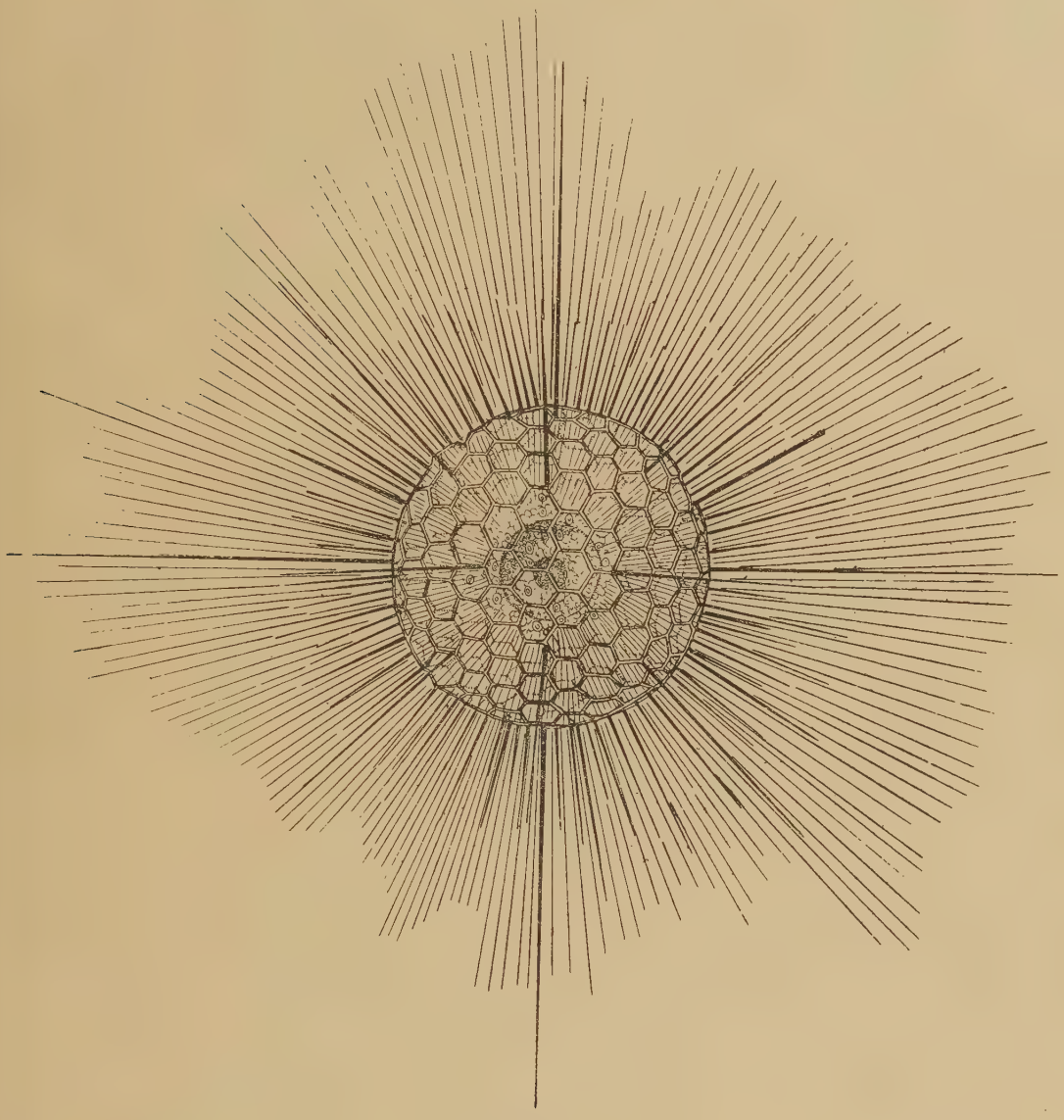


Fig. 10.
Lebendes Exemplar mit zahlreichen feinen Pseudopodien.

Cladococcus viminalis Haeckel. Fig. 11.

Cladococcus viminalis Haeckel 1860, 1862, Joergensen 1899.

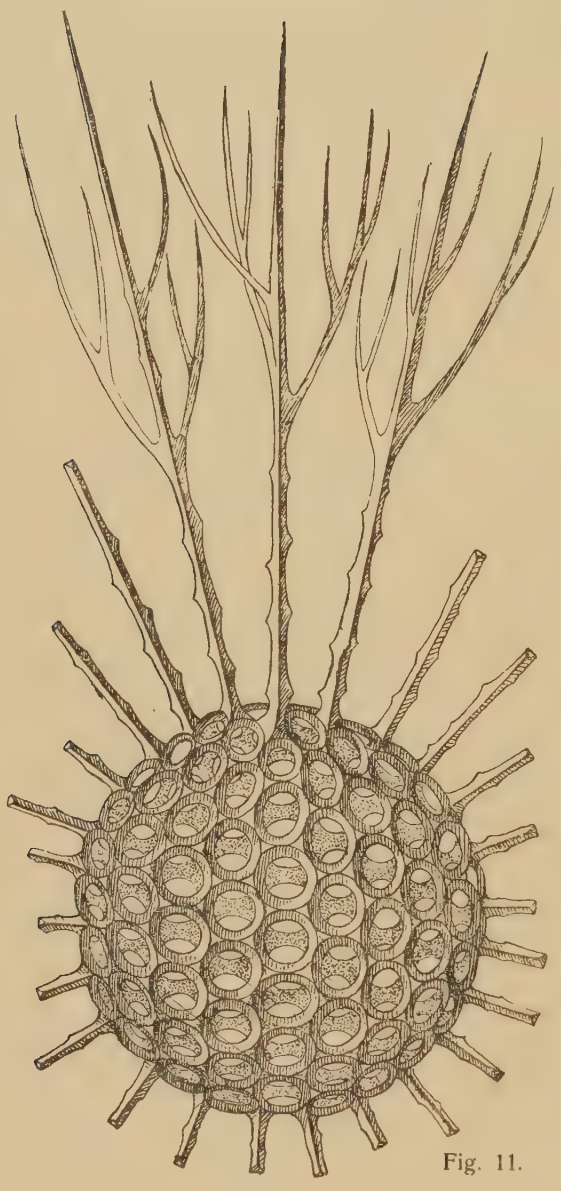


Fig. 11.

Gittermaschen der kugeligen Markschale gleich, kreisrund (nach Joergensen hexagonal), ihre Zwischenbalken mit vorspringender Mittelrippe; aus jedem Knotenpunkt zwischen je drei Poren ein radialer Stachel, doppelt so lang als der Schalendurchmesser, dreikantig, mit gezähnelten Kanten; aus jeder Kante ein bis zwei gebogen abstehende, rutenförmig gekrümmte Äste, welche teils einfach, teils mit ein bis zwei gekrümmten Zweigen besetzt und höchstens halb so lang als die Stacheln sind.

Durchmesser der Markschale 0,080—0,082 mm, ihrer Maschen 0,010—0,012 mm; Breite der Zwischenbalken 0,002 bis 0,003 mm, Länge der Radialstacheln 0,160 mm (nach Joergensen etwas länger als der Durchmesser der Schale).

Vorkommen: Westküste von Norwegen, Byfjord, Herlöfjord, in tieferen Schichten, sehr selten. Außerdem im Mittelmeer bei Messina häufig.

Cladococcus spinifer Haeckel. Fig. 12.

Cladococcus spinifer Haeckel 1862, Joergensen 1899.

Markschale genau wie bei *Cladococcus viminalis*. Die Gittermaschen gleich, kreisrund, von den vorspringenden Zwischenbalken hexagonal umrahmt. Auf jedem Knotenpunkt zwischen je drei Poren erhebt sich ein Radialstachel

von der Länge des Schalendurchmessers, dreikantig, mit glatten Kanten; aus jeder Kante entspringen unter spitzem Winkel zwei bis vier gerade, einfache Äste, die höchstens den vierten Teil der Stachellänge erreichen.

Durchmesser der Markschale 0,080—0,085 mm, der Gittermaschen 0,010—0,013 mm, Breite der Zwischenbalken 0,003 mm, Länge der Radialstacheln 0,080 bis 0,085 mm, Breite derselben an der Basis 0,003 mm, Länge der Stacheläste 0,010—0,020 mm.

Vorkommen: Westküste von Norwegen in tieferen Wasserschichten, selten. Außerdem bei Messina, selten.

Fig. 12.

Elaphococcus dichotomus Haeckel.

Elaphococcus dichotomus Haeckel 1887.

Poren unregelmäßig, polygonal, zwei- bis viermal so breit als die Porenrahmen; sechs bis acht auf dem Radius. Dreißig bis sechzig zylindrische Radialstachein mit gebogenem Verlauf, von der Länge des Schalendurchmessers; Stachelenden einfach gegabelt, jeder Gabelast so lang wie der Stachel bis zur Gabelungsstelle.

Durchmesser der Schale 0,150 mm, der Poren 0,007—0,015 mm, Porenrahmen 0,004 mm breit, Stachellänge 0,200 mm, Stachelbreite 0,004 mm.

Vorkommen: Arktik, Grönland; Oberfläche.

Elaphococcus drymodes Haeckel.

Elaphococcus drymodes Haeckel 1887.

Poren unregelmäßig, rundlich, wenig breiter als die Porenrahmen; zehn bis zwölf auf dem Radius. Achtzig bis hundertzwanzig oder mehr zylindrische Radialstacheln, die drei- bis viermal so lang wie der Schalendurchmesser sind. Sie sind unregelmäßig gegabelt oder wiederholt dichotom verzweigt (jeder Stachel mit vierzig bis sechzig gegabelten Zweigen). Die Enden der Zweige haben alle gleiche Entfernung von der Schalenoberfläche.

Durchmesser der Schale 0,100 mm, Breite der Poren und Porenrahmen 0,003—0,008 mm. Stachellänge 0,300—0,400 mm, Stachelbreite 0,010 mm.

Vorkommen: Arktik, Island.

Haliomma boreale Haeckel.

Haliomma boreale Haeckel 1887.

Rindenschale dickwandig, viermal so breit wie die Markschale, mit unregelmäßigen, rundlichen Poren, die zwei- bis viermal so breit wie die Porenrahmen sind. Acht bis zehn Poren auf dem Radius. Poren der inneren Schale regelmäßig, kreisförmig, zweimal so breit wie die Rahmen, vier bis sechs auf dem Radius. Radialstacheln sehr zahlreich, konisch, annähernd so lang wie der Schalendurchmesser.

Durchmesser der äußeren (Rinden-) Schale 0,240 mm, der inneren (Mark-) Schale 0,060 mm; Poren der äußeren Schale 0,008—0,020 mm, Rahmen 0,005 mm; Poren der inneren Schale 0,006 mm, Rahmen 0,003 mm, Stachellänge 0,200 mm.

Vorkommen: Arktik, Grönland.

Haliomma echinosphaera Cleve. Fig. 13.

Haliomma echinosphaera Cleve 1900.

Rindenschale dickwandig, $2^1/_2$ mal so breit wie die Markschale, mit regelmäßigen, kreisförmigen, hexagonal gerahmten Poren, die ebenso breit wie die Porenrahmen (Zwischenbalken) sind. Die Knotenpunkte der Porenrahmen sind in kurze, konische Dornen ausgezogen.

Durchmesser der Rindenschale 0,100 mm, der Markschale 0,040 mm, der Poren 0,010 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik 45° N. 49° W.; Januar, sehr selten.

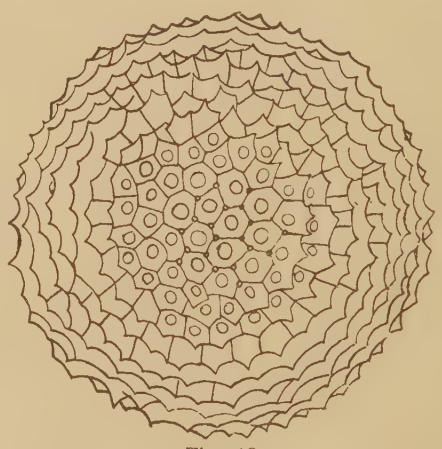


Fig. 13.

Haliomma beroes Ehrenberg. Fig. 14.

Haliomma beroes Ehrenberg 1854, 1872, Haeckel 1862, 1887.

Rindenschale dünnwandig, dreimal so breit wie die Markschale, mit unregelmäßigen, rundlichen Poren, die zwei- bis viermal so breit wie die Zwischenbalken sind. Innere Schale mit regelmäßigen, kreisförmigen Poren, die doppelt so breit wie die Zwischenbalken sind. Beide Schalen durch vier (oder sechs?) radiale Stäbe verbunden. Dreißig bis vierzig dünne, konische Radialstacheln, kürzer als der Radius der Rindenschale.

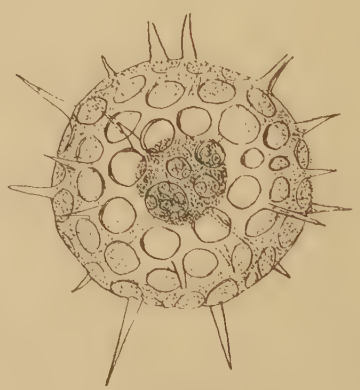


Fig. 14.

Durchmesser der Rindenschale 0,110 mm, der Markschale 0,040 mm; Poren der Rindenschale 0,007—0,012 mm, der Markschale 0,005 mm; Länge der Radialstacheln 0,030 mm, basale Breite 0,005 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik 54° N. 22° W.; Tiefsee.

Haliomma irregulare Cleve. Fig. 15.

Haliomma irregulare Cleve 1900.

Rindenschale dünnwandig, dreimal so breit wie die Markschale. Poren unregelmäßig, rundlich, von verschiedener Gestalt und Größe, drei- bis neunmal so breit wie die Zwischenbalken, Radialstacheln etwa ein sechstel der Länge des Radius über die Rindenschale herausragend. Nebenstacheln kleiner, unregelmäßig über die Schalenoberfläche verstreut. Markschale mit kleineren rundlichen Poren.

Durchmesser der Rindenschale 0,220 mm, der Markschale 0,070 mm, der Poren der Rindenschale 0,010 bis 0,030 mm.

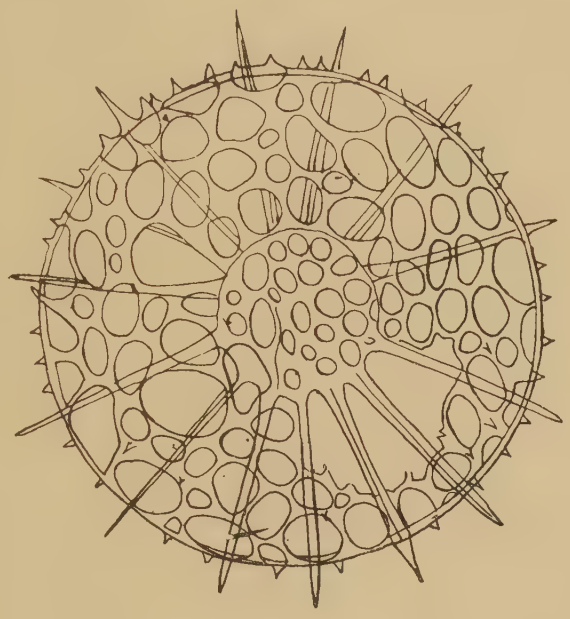


Fig. 15.

Vorkommen: Nord-Atlantik, 45° N. 49° W.; sehr selten.

Elatomma penicillus Haeckel.

Elatomma penicillus Haeckel 1887.

Rindenschale dünnwandig, mit unregelmäßigen, polygonalen Poren, die zwei- bis viermal so breit wie die Porenrahmen sind. Sie ist mit der Markschale durch zwanzig oder mehr sehr dünne Radialstrahlen verbunden, die sich nach außen in gerade dreikantige Radialstacheln von der Länge des Radius fortsetzen und mit einem Bündel von sechs bis neun kurzen, unregelmäßig verzweigten Ästen enden. Markschale zart, halb so breit wie die Rindenschale, mit regelmäßigen, sechseckigen Maschen und fadenartigen Zwischenbalken (Rahmen).

Durchmesser der Rindenschale 0,150 mm, der Markschale 0,080 mm; Stachellänge 0,080 mm.

Vorkommen: Westküste von Norwegen, Bergen.

Elatomma irregulare Haeckel.

Elatomma irregulare Haeckel 1887.

Rindenschale dünnwandig, mit unregelmäßigen, polygonalen oder rundlichen Maschen, die zwei- bis sechsmal so lang wie die Zwischenbalken (Rahmen) sind. Die Markschale ebenso, aber halb so breit, mit kleinen, unregelmäßigen Poren. Vierzig bis sechzig gebogene, dreikantige Radialstacheln von der Länge des Schalendurchmessers. An ihrem Ende befindet sich ein Bündel von sehr unregelmäßigen, gebogenen und teilweise verzweigten Ästen.

Durchmesser der Rindenschale 0,200 mm, der Markschale 0,100 mm. Stachellänge 0,200 mm, Stachelbreite 0,010 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Golf-Strom, Faeroer-Kanal; Oberfläche.

Leptosphaera arachnoides Joergensen.

Leptosphaera arachnoides Joergensen 1899.

Die innere Gitterkugel mit fast regelmäßigen, großen Maschen, die von ziemlich dünnen Zwischenbalken umrahmt sind, vier bis fünf auf dem Radius. Auf allen Kanten erheben sich die schmalen, nadelförmigen Radialstacheln, die am Distalende durch sehr feine Querfäden miteinander verbunden sind. Diese bilden die äußere arachnoidale Gitterkugel.

Durchmesser der inneren Gitterkugel 0,080 mm, der äußeren ungefähr 0,140 mm, der Maschen 0,011—0,015 mm, Länge der Radialstacheln bis 0,030 mm.

Vorkommen: Westküste von Norwegen, Herloefjord; selten.

Vielleicht ist diese Art mit *Acanthosphaera teneriformis* Joergensen identisch, da die äußere arachnoidale Schale leicht zu übersehen und hinfällig ist.

Diplosphaera reticulata Haeckel.

Diplosphaera reticulata Haeckel 1887.

Innere Schale mit regelmäßigen, sechseckigen Maschen, die fünfmal so breit wie die Zwischenbalken sind. Diese sind dicht bedeckt mit zahlreichen borstenförmigen Nebenstacheln. Äußere Schale viermal so breit, mit zahlreichen, kleinen, unregelmäßig-polygonalen Maschen, die ein zartes Netzwerk bilden und die großen dreieckigen Hauptmaschen ausfüllen. Radialstacheln mit drei

gezähnten Kanten und drei Reihen kurzer gebogener Zweige (fünf Zweige auf jeder Kante).

Durchmesser der äußeren Schale 0,600 mm, der inneren 0,150 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Golfstrom, Faeroer-Kanal; Oberfläche.

Actinomma sol Cleve. Fig. 16.

Actinomma sol Cleve 1900.

Äußere Schale dickwandig, mit regelmäßigen, kreisförmigen, von hexagonalen Rahmen umgebenen Poren von gleichem Durchmesser wie die Porenrahmen. Auf jedem Knotenpunkt der Rahmen steht ein borstenförmiger Stachel von halber Radiuslänge, sodaß jede Pore von sechs Stacheln umstellt ist.

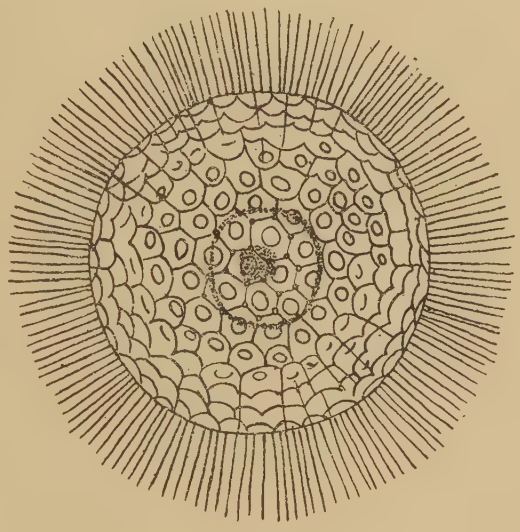


Fig. 16.

Durchmesser der Außenschale 0,090 mm. Verhältnis der drei konzentrischen Schalen 1 : 2,5 : 9. Die beiden inneren Schalen waren nur undeutlich sichtbar, sodaß möglicherweise nur eine innere Schale vorhanden ist und die Art dann der Gattung Haliomma zuzurechnen wäre.

Vorkommen: Nord-Atlantik 45° N. 49° W.

Echinomma leptodermum Joergensen. Fig. 17a—c.

Echinomma leptodermum Joergensen 1899 und 1905.

Äußere Kugel dünnwandig mit ungleich breitwandigen, sehr ungleich großen, rundlichen und länglichen, 0,006—0,018 mm breiten Poren. Radialstacheln dreischneidig, breit, von der zweiten Kugel ab gleichbreit, die äußere Kugel durchbohrend, zugespitzt, wenig zahlreich (12—15), etwas länger als der Abstand zwischen den beiden äußeren Kugeln, über die Außenschale hervorragend. Außerdem finden sich an der äußeren Kugel dreischneidige, spitzige, kürzere Nebenstacheln, mit breitem Fuße wie bei *Echinomma trinacrium*, die ungefähr 0,012 mm lang sind. Diese Nebenstacheln sind aber wenig zahlreich, scheinen auch bisweilen zu fehlen.

Zweite Kugel immer etwas unregelmäßig, mit ungleichen rundlichen Poren, die denen der äußeren Kugel ähnlich sehen, aber viel kleiner (0,004—0,008 mm) sind. Innerste Kugel klein, mit dünnen Balken und großen polygonalen Maschen.

Fig. 17a. Äußere Schale.

Fig. 17b.
Äußere Schale teilweise entfernt.

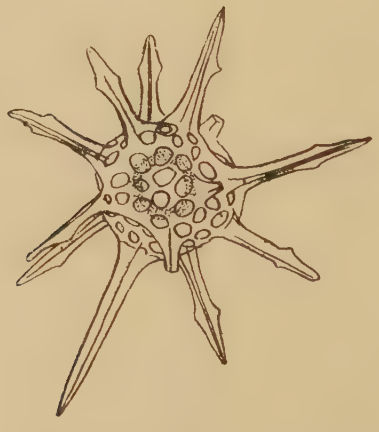


Fig. 17c. Exemplar, bei welchem die äußere Schale nur durch die Dornen der Stacheln angedeutet.

Durchmesser der äußeren Kugel 0,085—0,088 mm, der zweiten 0,035 bis 0,040 mm, der innersten 0,015—0,017 mm. Die äußere Kugel variabel, häufig nur durch Queräste an den Hauptstacheln angedeutet, oder bei jungen Exemplaren noch fehlend.

Vorkommen: Westküste Norwegens, ziemlich häufig in Tiefseeproben, aber immer in geringer Anzahl. Februar, April—Mai, Juli-Dezember.

Echinomma trinacrium Haeckel.

Actinomma trinacrium Haeckel 1862 und 1881.
Echinomma „ „ 1881, Jörgensen 1899, 1905.

Äußere Kugel mit sehr ungleich großen, breitwandigen Poren, deren Breite zwischen 0,006 und 0,023 mm schwankt. Die beiden inneren Kugeln mit regelmäßigen, kreisförmigen Poren. Auf der äußeren Kugel etwa 20 dreikantige Hauptstacheln von der Länge des Radius, und zahlreiche halb so lange Nebenstacheln.

Durchmesser der äußeren Schale 0,090 mm, der mittleren 0,030 mm, der innersten 0,010 mm.

Fig. 18.

Vielleicht ist diese Art ein Entwicklungsstadium von *Chromyechinus borealis* Cleve mit noch unentwickelter äußerer Schale. Sie ist ebenfalls leicht mit *Drymyomma elegans* Joergensen zu verwechseln.

Vorkommen: Westküste von Norwegen in tieferen Wasserschichten, ziemlich häufig aber immer in geringer Anzahl. Februar, April—Mai, Juli—September, November, Dezember. (Außerdem im Mittelmeer.)

Drymyomma elegans Joergensen. Fig. 19.

Drymyomma elegans Joergensen 1899 und 1905.

Äußere Kugel dickwandig, mit ziemlich großen unregelmäßig rundlichen, breitwandigen Poren von etwa 0,085 mm Durchmesser.

Mittlere Kugel mit viel kleineren breitwandigen Poren; Durchmesser 0,036 mm.

Innerste Kugel ungefähr wie die mittlere, nur kleiner; Durchmesser 0,015 mm.

Ungefähr 20 kräftige, dreischneidige, lang zugespitzte, im Basalteil breite Hauptstacheln, die etwas ungleich lang sind, bis 0,084 mm hervorragend. Diese Hauptstacheln sind zwischen den zwei äußeren Kugeln schmäler, erreichen

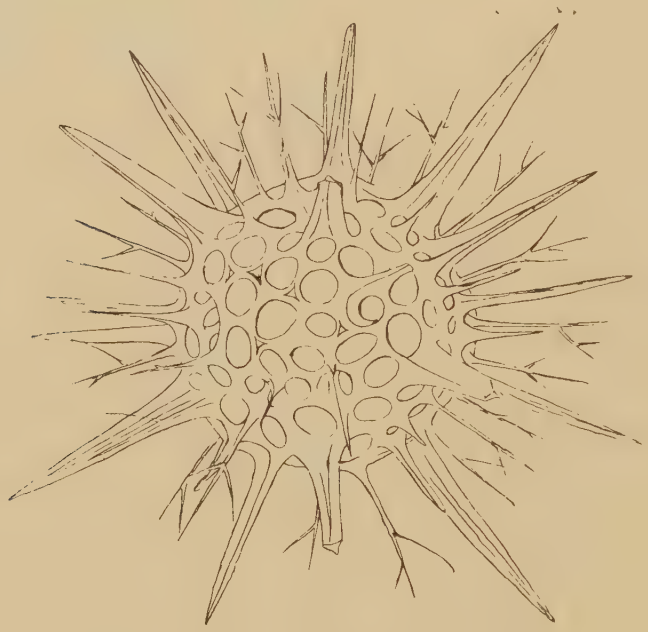


Fig. 19.
Äußere Schale mit Haupt- und Nebenstacheln.

ihre größte Breite erst an der Außenseite der dritten Kugel. Die kleinsten Radialstacheln sind häufig mit einem einfachen Ast versehen. Außerdem finden sich an der äußeren Kugel zahlreiche zylindrische Nebenstacheln, etwas mehr als halb so lang wie die Hauptstacheln, an der Mitte oder höher in zwei bis vier divergierende Äste geteilt. Bei Jugendformen fehlt diese Verästelung noch.

Vorkommen: Westküste von Norwegen in tieferen Meeresschichten. Selten.

Cromyomma zonaster Ehrenberg. Fig. 20.

Acanthosphaera zonaster Ehrenberg 1872.
Cromyomma „ Haeckel 1887, Cleve 1899.

Äußere Schale dickwandig und undurchsichtig, dicht bedeckt mit dünnen biegsamen Radialstacheln von der Länge des Schalenradius. Poren kreisförmig und regelmäßig, doppelt so breit wie die Porenwände, acht bis zehn auf einem Radius. Von den inneren Gitterkugeln sind nur die Umrisse erkennbar.

Durchmesser der äußeren Gitterkugel nach Haeckel 0,150 mm (n. Cleve 0,110), der zweiten 0,120 mm, der dritten 0,090 mm, der innersten 0,060 mm. Poren der äußeren Schale 0,005—0,010 mm, Porenwände 0,003—0,005 mm, Stachellänge 0,080 mm.

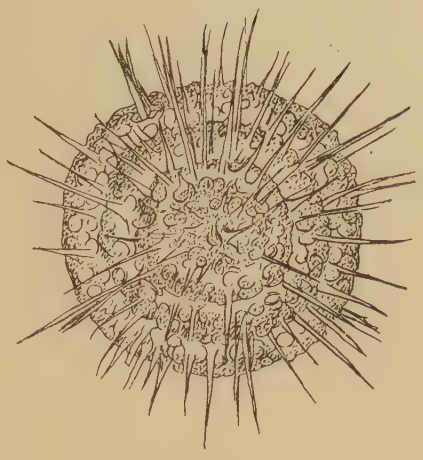


Fig. 20.

Vorkommen: Arktik bei Grönland. Tiefsee.

Chromyechinus borealis Cleve. Fig. 21a, b.

Actinomma boreale Cleve 1899.
Chromyomma boreale (Cleve) Joergensen 1899.
Chromyechinus boreale (Cleve) Joergensen 1905.

Die äußerste, vierte Kugel sehr zart, nur 0,0005 mm (oder weniger) dick mit undeutlichen Poren von verschiedener Größe. Um jeden Hauptstachel finden sich ungefähr fünf große Löcher und zuweilen in der Nähe der größten Hauptstacheln einige lange schmale Nebenstacheln. Durchmesser 0,096—0,116 mm.

Die dritte Kugel dickwandig, 0,003—0,004 mm dick, mit sehr ungleich großen, rundlichen Poren von 0,004—0,018 mm Breite, und 0,002—0,004 mm breiten Zwischenwänden. Durchmesser 0,077—0,086 mm.

Die zweite Kugel mit ähnlichen, 0,003—0,006 mm breiten, mehr gleichgroßen Poren und schmäleren 0,0015—0,002 mm breiten Zwischenwänden. Durchmesser 0,034—0,036 mm.

Die innerste Kugel nur undeutlich zu sehen. Durchmesser 0,015—0,017 mm.

Zwölf bis fünfzehn kräftige dreischneidige Hauptstacheln, die auf der Außenseite der dritten Kugel am breitesten sind und von hier aus nach außen sich allmählich verschmälern, indem sie die vierte Kugel durchbohren. Sie sind ungleich lang und breit, die breitesten so breit wie die größten Poren der dritten Kugel, die längsten doppelt so lang wie der Durchmesser der dritten Kugel. An der dritten Kugel finden sich zwanzig bis dreißig Nebenstacheln, die lang zugespitzt und mit breitem Fuße, ähnlich den Hauptstacheln, nur kleiner wie diese, die äußere Kugel durchbohren, und mehr oder weniger über dieselbe hervorragen. Viele indessen erreichen die äußere Kugel nicht.

Häufig ist die äußerste Kugel zerstört und nur durch zarte Queräste an den Stacheln angedeutet.

Von dieser Art lassen sich zwei Formen unterscheiden, die erste (Fig. 21a) mit kürzeren und dickeren Stacheln, die einander ähnlich sind. Die Außen-

Fig. 21a.
Die äußere (vierte) Schale nur angedeutet, auf der dritten sind die Haupt- und Nebenstacheln, die zweite nur angedeutet, die erste, innerste, nicht sichtbar.

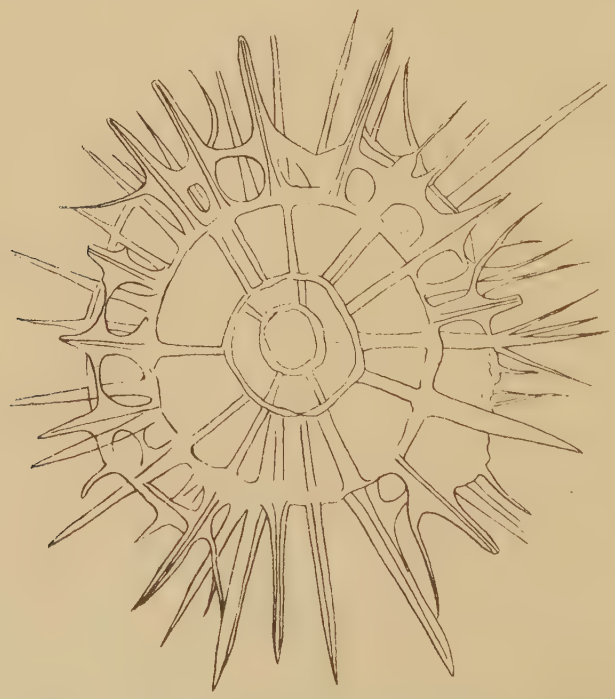


Fig. 21b. Exemplar mit stark entwickelten Nebenstacheln (Optischer Durchschnitt).

schale ist zart und rings geschlossen. Die zweite Form (Fig. 21b) hat längere und schlankere Stacheln von verschiedener Größe. Die Außenschale ist dicker und scheint immer an einer Seite offen zu sein. Manchmal besitzen die Hauptstacheln an der offenen Schalenseite Verästelungen.

Vorkommen: Häufig im Norden und Westen von Norwegen (Joergensen). Auch südlich und westlich von Spitzbergen (Cleve) und an der amerikanischen Küste des Nordatlantik. Oberfläche und tiefere Meeresschichten.

Arachnosphaera dichotoma Joergensen. Fig. 22.

Arachnosphaera dichotoma Joergensen 1899.
Haliomma spinulosum var. Cleve 1900.

Poren der Gitterkugel rundlich 0,012—0,015 mm breit, hexagonal umrahmt. Radialstacheln 15 (selten 14 oder 16), dreischneidig, gegen die Spitze verschmälert, an der Basis 0,003—0,004 mm breit. Jeder Stachel trägt ein bis drei Wirtel von drei (selten vier) rechtwinklig abstehenden Seitenästen, die wiederholt gabelig verästelt sind. Die feinsten dieser Ästchen bilden mit-

Fig. 22.

einander eine zarte äußere Kugel. Es entstehen in dieser Weise ein bis drei, mehr oder weniger unvollständige äußere Kugeln; nur die innere ist meistens ziemlich vollständig ausgebildet.

An jeder Schneide der Radialstacheln finden sich über den erwähnten Wirteln ein bis zwei (seltener drei) rechtwinklig ausgesperrte Dornen, die einfach oder gabelig verästelt sind und gegen die Spitze der Radialstacheln kürzer werden. Die innerste Gitterkugel trägt in jeder Maschenecke einen sehr feinen, ziemlich langen Nebenstachel, der an seiner Spitze zweimal gabelteilig ist. Bisweilen sind einige dieser Stacheln mit einander verbunden.

Durchmesser der innersten Kugel 0,060 mm. Länge der Radialstacheln 0,100—0,140 mm. Durchmesser der zweiten (oft unvollständigen) Gitterkugel etwa 0,140 mm, oft noch kleiner. Mitunter findet man Individuen mit nur zwei Wirteln an jedem Radialstachel. Der distale besteht dann nur aus drei Dornen, der proximale aus gegabelten Ästen, die jedoch noch keine zusammenhängende Gitterschale bilden. Jüngere Exemplare haben kürzere Stacheln mit nur einem Wirtel von gabeligen oder einfachen Ästen.

Vorkommen: Westküste von Norwegen, nicht selten, aber immer in einzelnen Exemplaren. April bis Juni, August bis November.

Rhizoplegma boreale (Cleve) Joergensen. Fig. 23a, b, c.

Hexadoras borealis Cleve 1899.
Rhizoplegma boreale Joergensen 1899 und 1905, Popofsky 1907.

Innere Schale unregelmäßig rundlich, mit ziemlich dickwandigen, unregelmäßigen, polygonalen Poren, deren Wände fast gleichbreit und an den Ecken nicht verdickt sind. Mit oder ohne dornförmige Nebenstacheln.

Die Hauptstacheln, deren Anzahl oft acht, zuweilen aber auch sechs oder sieben, selten neun bis elf beträgt, sind lang, von der Breite einer Pore der inneren Schale und dreischneidig, mit acht bis zehn dreigliedrigen Wirteln von Ästchen (einer auf jeder Schneide), die innersten ungefähr $^2/_3$ des Durchmessers der innern Schale von derselben entfernt, dann ziemlich dicht gestellt. Die inneren Äste sehr verzweigt, unregelmäßig oder wiederholt gegabelt; die innersten durch starke Brückenbalken untereinander verbunden, die äußeren durch ein arachnoidales Flechtwerk, mit sehr unregelmäßig polygonalen, zum Teil sehr großen Maschen mit feinen Zwischenbalken.

Um jeden Radialstachel ist eine Flechtwerkpyramide gebildet, indem die Äste jeder Schneide durch Skelettfäden parallel der Schneide mit einander verbunden sind. Die basalen Verbindungsbalken ziemlich stark, die distalen allmählich feiner bis arachnoidal. Die äußersten Stacheläste mehr unregelmäßig gestellt und kürzer, die letzten nicht miteinander verbunden.

Von dieser Art läßt sich eine Form des Küstengebietes und eine Hochseeform unterscheiden. Erstere hat etwa acht Stacheln, eine größere Markschale

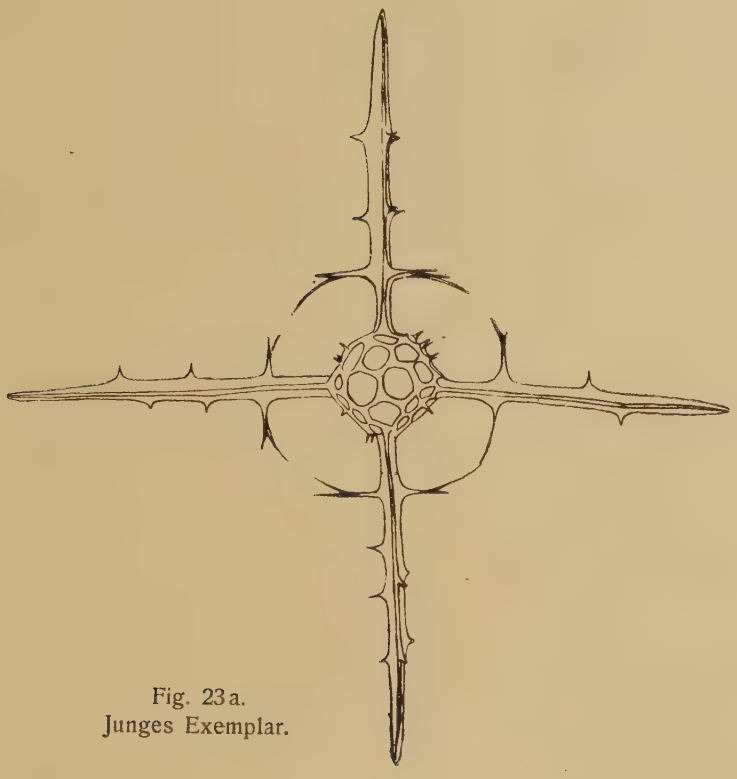


Fig. 23a.
Junges Exemplar.

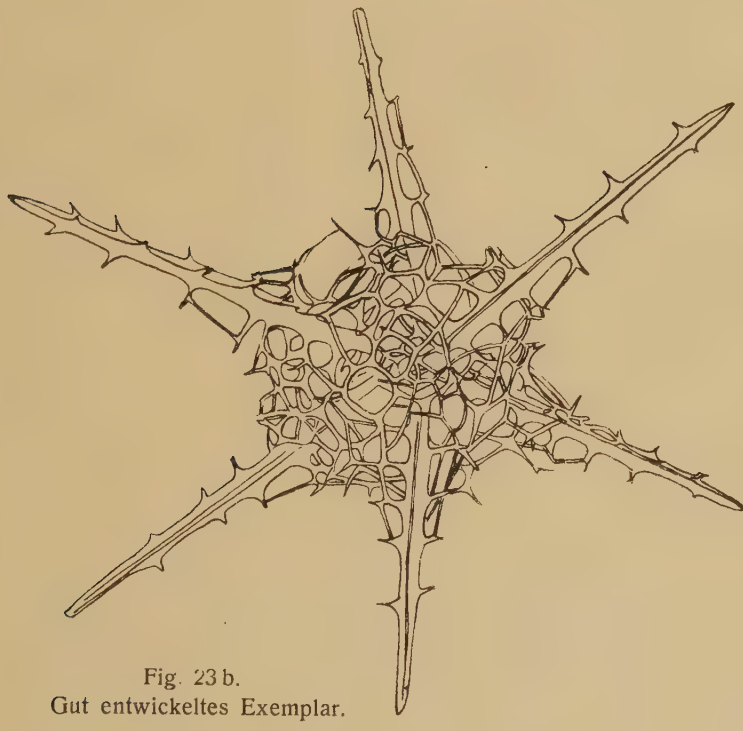


Fig. 23b.
Gut entwickeltes Exemplar.

ohne Nebenstacheln; letztere etwa sechs Stacheln, eine kleinere Markschale mit wenigen unregelmäßig verteilten, kurzen Nebenstacheln.

Vorkommen: Westküste von Norwegen in tieferen Schichten ziemlich häufig, ferner bei Spitzbergen und zwischen Norwegen und den Shetland-Inseln gefunden. Außerdem wurde von dieser Art eine *var. antarctica* von der Deutschen Südpolar-Expedition für die Antarctis nachgewiesen.

Fig. 23c.
Junges Exemplar mit sieben Stacheln.

Ordnung Prunoidea.

Familie Druppulida.

I. Unterfamilie: Prunocarpida. Pole der Hauptachse ohne gegenständige Anhänge.

- Rindenschale einfach, Markschale einfach.
  - Außenwand glatt — *Druppula.*
  - Außenwand stachelig — *Druppocarpus.*
- Rindenschale einfach, Markschale doppelt.
  - Außenwand glatt — ***Prunulum.***
  - Außenwand stachelig — ***Prunocarpus.***
- Rindenschale doppelt, Markschale doppelt.
  - Außenwand glatt — *Cromyodruppa.*
  - Außenwand stachelig — *Cromyocarpus.*

II. Unterfamilie: Stylatractida. Pole der Hauptachse mit zwei gegenständigen soliden Stacheln.

- Rindenschale einfach, Markschale einfach.
  - Polarstacheln gleich — *Lithatractus.*
  - Polarstacheln verschieden — *Druppatractus.*
- Rindenschale einfach, Markschale doppelt.
  - Polarstacheln gleich — *Stylatractus.*
  - Polarstacheln verschieden — *Xiphatractus.*
- Rindenschale doppelt, Markschale doppelt.
  - Polarstacheln beide gleich — *Cromyatractus.*

III. Unterfamilie: Pipettarida. Pole der Hauptachse mit zwei gegitterten Röhren.

- Rindenschale einfach (beide polare Röhren gleich).
  - Markschale einfach — *Pipetta.*
  - Markschale doppelt — *Pipettaria.*

Prunulum triplex Ehrenberg.

Haliomma triplex Ehrenberg 1854.
Actinomma triplex Haeckel 1862.
Prunulum triplex Haeckel 1887.

Rindenschale dünnwandig, mit zahlreichen sehr dünnen, kurzen, borstenförmigen Stacheln bedeckt. Poren klein, regelmäßig, kreisförmig, ebenso breit wie die Porenrahmen. Vierzehn bis sechzehn stehen auf dem halben Schalenäquator. Das Längenverhältnis der beiden Schalenachsen ist gleich 3 : 2. Die beiden Markschalen sind ellipsoidisch.

Länge der Hauptachse 0,100 mm, der Nebenachse 0,065 mm, Breite der Poren und Porenrahmen 0,004 mm. Hauptachsen der beiden Markschalen 0,040 mm und 0,020 mm lang.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Tiefsee.

Prunocarpus datura Haeckel.

Prunocarpus datura Haeckel 1887.

Rindenschale dickwandig mit regelmäßigen, kreisförmigen Poren, die doppelt so breit wie die Porenrahmen sind. Zehn bis zwölf Poren stehen auf dem halben Schalenäquator. Zwischen je drei Poren steht ein kurzer, konischer Stachel, der zwei- bis dreimal so lang wie ein Porendurchmesser ist. Beide Markschalen kugelig.

Hauptachse 0,160 mm, Nebenachse 0,120 mm, Breite der Poren 0,012 mm, der Porenrahmen 0,006 mm, Länge der Stacheln 0,030 mm, Durchmesser der beiden Markschalen 0,060 mm und 0,040 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Färöer-Kanal, Oberfläche.

Ordnung Discoidea.

Familie Cenodiscida.

I. Unterfamilie: **Zonodiscida.** Rand der Gitterschale glatt, ohne Radialstacheln.

- Rand einfach ohne Äquatorialgürtel — *Cenodiscus.*
- Rand mit einem soliden Äquatorialgürtel — *Zonodiscus.*

II. Unterfamilie: **Trochodiscida.** Rand der Gitterschale mit Radialstacheln, welche in der Äquatorialebene liegen.

- Zwei gegenständige Marginalstacheln — *Stylodiscus.*
- Drei Randstacheln — *Theodiscus.*
- Vier kreuzständige Randstacheln — *Crucidiscus.*
- Zehn bis zwanzig oder mehr Radialstacheln — ***Trochodiscus.***

Trochodiscus echiniscus Haeckel. Fig. 24.

Trochodiscus echiniscus Haeckel 1887, Cleve 1899.

Schale mit stachlicher Oberfläche. Poren unregelmäßig rundlich, zehn bis elf auf einem Radius. Randstacheln konisch, sehr zahlreich (40 bis 50), unregelmäßig in Größe und Stellung. Die längsten halb so lang wie der Schalenradius.

Durchm. der Schale 0,180 mm (0,380 mm Cleve), der Poren 0,005 bis 0,015 mm, Länge der Stacheln 0,020 bis 0,040 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Färöer-Kanal.

Fig. 21.

Trochodiscus helioides Cleve. Fig. 25.

Trochodiscus helioides Cleve 1899.

Schale mit zahlreichen runden Poren bedeckt, die doppelt so breit wie die Porenrahmen sind. Am Rand der Scheibe stehen zahlreiche (etwa 20) Stacheln von der Länge des Schalendurchmessers.

Schalendurchmesser 0,240 mm, Porendurchmesser 0,005 bis 0,007 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik Lat. N. 78° 58′ Long. O. 9° 35′ Selten 0—400 m.

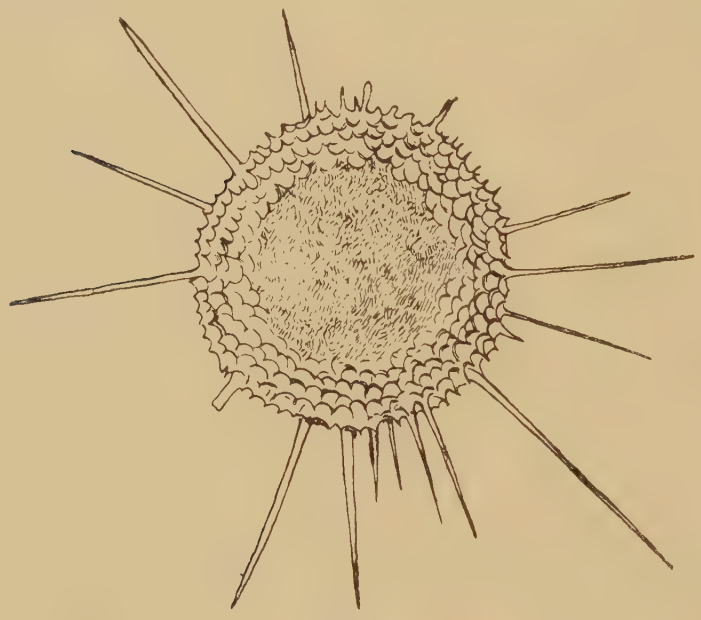


Fig. 25.

Familie Phacodiscida.

I. Unterfamilie: **Sethodiscida.** Scheibenrand ohne Radialstacheln.	Scheibenrand glatt ohne Äquatorialgürtel.	Markschale einfach	***Sethodiscus.***
		Markschale doppelt	*Phacodiscus.*
	Scheibenrand mit einem soliden Äquatorialgürtel.	Markschale einfach	*Periphaena.*
		Markschale doppelt	*Perizona.*

II. Unterfamilie: **Heliosestrida.** Scheibenrand mit einer konstanten Zahl (zwei bis acht) von regelmäßig verteilten, soliden Radialstacheln.	Zwei gegenständige Marginalstacheln.	Markschale einfach	*Sethostylus.*
		Markschale doppelt	*Phacostylus.*
	Drei Randstacheln	Markschale einfach	*Triactiscus.*
	Vier kreuzständige Randstacheln.	Markschale einfach	*Sethostaurus.*
		Markschale doppelt	*Phacostaurus.*
	Sechs Radialstacheln.	Markschale einfach	*Distriactis.*
	Acht Radialstacheln.	Markschale einfach	*Heliosestrum.*
		Markschale doppelt	***Astrosestrum.***
III. Unterfamilie: **Heliodiscida.** Scheibenrand mit zahlreichen (10 bis 20 oder mehr), meistens unregelmäßig verteilten Radialstacheln.	Alle Radialstacheln einfach.	Markschale einfach	*Heliodiscus.*
		Markschale doppelt	*Astrophacus.*
	Radialstacheln sämtlich oder teilweise verzweigt.	Markschale einfach	*Heliodrymus.*

Sethodiscus macroporus Haeckel.

Sethodiscus macroporus Haeckel 1887.

Scheibe mit glatter Oberfläche, doppelt so breit wie die Markschale. Poren regelmäßig, kreisförmig, sehr groß; fünf bis sechs über einem Scheibenradius.

Durchmesser der Scheibe 0,100 mm, der Markschale 0,050 mm, der Poren 0,012 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Golf-Strom, Färöer-Kanal.

Astrosestrum acanthastrum Haeckel.

Astrosestrum acanthastrum Haeckel 1887.

Scheibe mit stachlicher Oberfläche, dreimal so breit wie die äußere, neunmal so breit wie die innere Markschale. Poren annähernd regelmäßig, kreisförmig; zehn bis elf über einem Radius. Die acht Randstacheln (zuweilen sieben oder neun) regelmäßig angeordnet, dreikantig, ungefähr halb so lang wie der Scheibenradius und an der Basis ein drittel so breit, nicht durch einen Äquatorialgürtel verbunden.

Durchmesser der Scheibe 0,180 mm, der äußeren Markschale 0,060 mm, der inneren Markschale 0,020 mm, Länge der Radialstacheln 0,050 mm, basale Breite 0,030 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Golf-Strom, Färöer-Kanal. Oberfläche.

Astrophacus saturnus Ehrenberg.

Chilomma saturnus Ehrenberg 1861, 1872; Haeckel 1862.

Auf diese von Ehrenberg aus Tiefsee-Bodenproben von Grönland beschriebene Art soll hier nur hingewiesen werden, da weder aus der Beschreibung noch aus der Abbildung die systematische Stellung ersichtlich ist.

Familie Porodiscida.

I. Unterfamilie: **Archidiscida.** Zentralkammer nur von einem einzigen Ring oder Strahlengürtel umgeben.

- Scheibenrand glatt, ohne Radialstacheln — *Archidiscus.*
- Scheibenrand mit Radialstacheln bewaffnet — *Axodiscus.*

II. Unterfamilie: **Trematodiscida.** Zentralkammer von mehreren konzentrischen gekammerten Ringen umgeben. Scheibenrand ohne Apophysen und Oscula.

- Scheibenrand einfach, ohne Äquatorialgürtel — *Porodiscus.*
- Scheibenrand von einem dünnen porösen Äquatorialgürtel umgeben — *Perichlamydium.*

III. Unterfamilie: **Ommatodiscida.** Zentralkammer von mehreren Kammerringen umgeben. Scheibenrand mit ein oder zwei Oscula (mit Stachelkranz).

- Scheibenrand mit einem einzigen bekränzten Osculum — *Ommatodiscus.*
- Scheibenrand mit zwei gegenständigen bekränzten Oscula — *Stomatodiscus.*

IV. Unterfamilie: **Stylodictyida.** Zentralkammer von mehreren konzentrischen Kammerringen umgeben (meistens 3 bis 6). Scheibenrand ohne Oscula und Kammerarme, aber mit soliden Radialstacheln.

- Radialstacheln 2, 3 oder 4, gewöhnlich regelmäßig verteilt.
  - Zwei gegenständige marginale Radialstacheln — *Xiphodictya.*
  - Drei marginale Radialstacheln — *Tripodictya.*
  - Vier kreuzständige Radialstacheln — *Staurodictya.*
- Radialstacheln in wechselnder Zahl (5—10 oder mehr) meistens unregelmäßig verteilt.
  - Scheibenrand ohne Äquatorialgürtel — ***Stylodictya.***
  - Scheibenrand mit porösem Äquatorialgürtel — *Stylochlamydium.*

V. Unterfamilie:

Euchitonida.

Zentralkammer von mehreren konzentrischen gekammerten Ringen umgeben (meist 3 bis 6). Scheibenrand von mehreren (2 bis 6) gekammerten radialen Armen umgeben, welche in der horizontalen Äquatorialebene liegen und oft am Distalende einen oder mehrere solide Radialstacheln tragen. Die Arme haben die Struktur der Zentralscheibe und sind entweder frei oder durch ein heterogenes (oft spongiöses) Gitterwerk verbunden, ähnlich einer Schwimmhaut (Patagium). Je nachdem die Arme und ihre Zwischenräume gleich oder paarweise ungleich sind, ist die Gesamtform regulär oder bilateral.

Zwei gekammerte radiale Arme, gegenständig in einer Achse.		Zwei Arme einfach ungeteilt.	Ohne Patagium	*Amphibrachium.*
			Mit Patagium	*Amphymenium.*
		Einer oder beide Arme gabelteilig.	Ohne Patagium	*Amphirhopalum.*
			Mit Patagium	***Amphicraspedum.***
Drei gekammerte Arme, entweder gleich und gleich verteilt (regulär) oder ungleich in Form oder Abstand (bilateral).	Drei Arme einfach ungeteilt.	Ohne Patagium.	Regulär	*Dictyastrum.*
			Bilateral	***Rhopalastrum.***
		Mit Patagium.	Regulär	*Hymeniastrum.*
			Bilateral	*Euchitonia.*
	Drei Arme gabelteilig.	Entweder regulär oder bilateral	Ohne Patagium	*Chitonastrum.*
			Mit Patagium	*Trigonastrum.*
Vier gekammerte radiale Arme, kreuzständig.	Vier Arme einfach ungeteilt.	Ohne Patagium.	Regulär	*Stauralastrum.*
			Bilateral	***Hagiastrum.***
		Mit Patagium.	Regulär	*Histiastrum.*
			Bilateral	*Tesserastrum.*
		Distalenden der Arme durch einen spongiösen Patagialgürtel verbunden		*Stephanastrum.*
	Vier Arme gabelteilig.	Ohne Patagium.	Regulär	*Dicranastrum.*
			Bilateral	*Myelastrum.*
Fünf gekammerte radiale Arme (gleich oder ungleich).	Fünf Arme einfach ungeteilt.		Ohne Patagium	*Pentalastrum.*
			Mit Patagium	*Pentinastrum.*
	Fünf Arme gabelteilig.		Ohne Patagium	*Pentophiastrum.*
Sechs gekammerte radiale Arme.	Sechs Arme einfach ungeteilt.		Ohne Patagium	*Hexalastrum.*
			Mit Patagium	*Hexiniastrum.*

Stylodictya tenuispina Joergensen. Fig. 26a—c.

Stylodictya tenuispina Joergensen 1905.

Die Gestalt der Schale ist flach scheibenförmig. Von der Kante gesehen ist der Schalenumriß flach elliptisch, die mittlere Partie jedoch bikonvex vorgewölbt (siehe Figur).

Von der kugeligen Zentralkammer erstrecken sich vier kreuzweise angeordnete Balken zum ersten Kammerring, der die Gestalt eines unregelmäßigen Vierecks mit abgerundeten Ecken hat. Auf diesen folgen noch eine Anzahl konzentrischer Kammerringe, die durch eine nach der Schalenperipherie zunehmende Anzahl radialer Balken verbunden sind. Die inneren Ringe sind noch etwas eckig, die äußeren mehr kreisförmig, die äußersten werden wieder etwas unregelmäßig.

Die innere bikonvexe Schalenpartie bis zum ersten Ringe besitzt ungewöhnlich große, rundlich-hexagonale Poren, die viel breiter als die Zwischenwände sind. Die übrigen Schalenporen sind sehr klein und ungleich; die meisten sind kleiner oder ebenso groß als die Zwischenwände, nur an der Schalenperipherie etwas größer. Zwei bis drei entfallen auf die Breite jedes Kammerringes.

Am Rande der Scheibe findet sich eine wechselnde Anzahl von unregelmäßig verteilten, nadelförmigen Radialstacheln. Die Nebenstacheln sind sehr klein, beinahe punktförmig. Sie sind am dichtesten und deutlichsten an der bikonvexen inneren Schalenpartie.

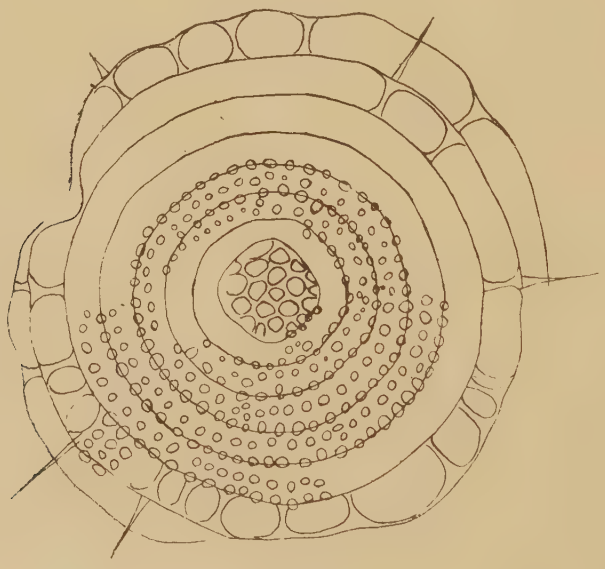


Fig. 26a.
Poren und radiale Balken nur teilweise gezeichnet.

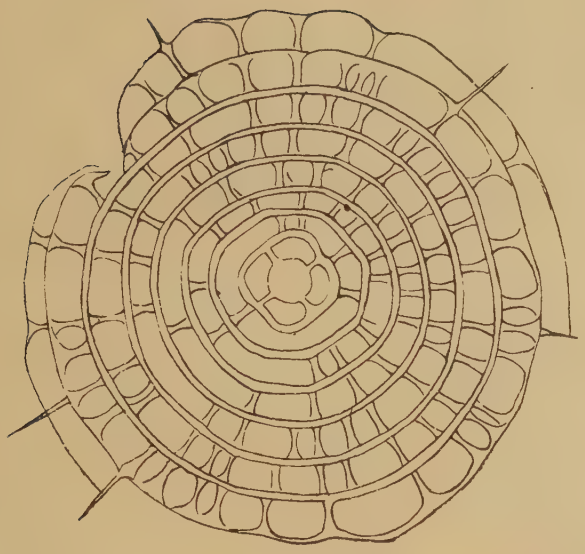


Fig. 26b.
Dasselbe Exemplar im optischen Durchschnitt.

Fig. 26c.
Optischer Durchschnitt bei Kantenansicht.

Durchmesser des ersten Kammerringes 0,030 mm, des zweiten 0,042 mm, des dritten 0,059 mm, des vierten 0,078 mm, des fünften 0,098 mm, des sechsten 0,120 mm, des siebenten 0,144 mm. Die größten Schalenporen der mittleren Partie 0,005 bis 0,006 mm, die kleinen Poren 0,0015 bis 0,004 mm. Die Radialstacheln haben die Länge des Durchmessers eines Kammerringes. Dicke der Skelettscheibe im Zentrum 0,037 mm, sonst 0,030 mm und am Rande nur etwa die Hälfte.

Vorkommen: Nur zweimal an der Westküste von Norwegen beobachtet, wahrscheinlich eine in tiefen Schichten lebende Hochseeform. 68° N. 0 bis 900 m.

Stylodictya validispina Joergensen. Fig. 27a, b.

Stylodictya validispina Joergensen 1905.

Schale flach scheibenförmig, von der Kante gesehen flach elliptisch, die Enden der Ellipse unregelmäßig abgestutzt. Auf der mittleren Partie stehen einige kurze Nebenstacheln.

Von der Zentralkammer erstrecken sich vier kreuzständige Radialbalken zum ersten Kammerring, der die Gestalt eines Vierecks mit abgerundeten Ecken hat. Auf diesen folgen noch drei konzentrische Kammerringe, die durch peripher an Anzahl zunehmende Radialbalken verbunden sind. In der Verlängerung der vier inneren Radialbalken finden sich ähnliche, die sich, oft

mehr oder weniger schräg gestellt, durch alle Kammerringe erstrecken. Auf dem äußersten Ring stehen zahlreiche (21) äquatoriale, konische Randstacheln.

Poren der zentralen Schalenpartie sehr klein, punktförmig weit voneinander stehend, peripher an Größe zunehmend und an den äußeren Ringen bis 0,004 mm groß; etwa zwei Reihen über jeder Ringkammer. Zwischen den Poren der zentralen Schalenpartie stehen sehr kleine, leicht zu übersehende Nebenstacheln.

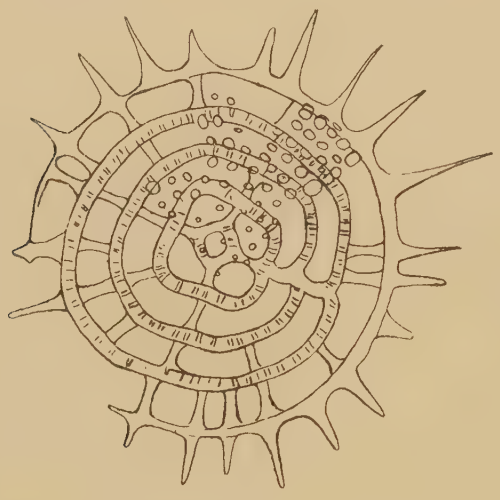


Fig. 27a.
Optischer Durchschnitt, die Poren teilweise eingezeichnet.

Fig. 27b.
Optischer Durchschnitt bei Kantenansicht.

Die konischen, starken Radialstacheln haben verschiedene Länge, die größten wenig länger als die Hälfte des Schalenradius. Einige erstrecken sich basalwärts durch die peripheren Ringkammern, wenige bis zur innersten.

Durchmesser der Zentralkammer 0,014 mm, des ersten Kammerringes 0,034 mm, des zweiten 0,060 mm, des dritten 0,084 mm, des vierten 0,102 mm. Dicke der Scheibe 0,024 mm.

Vorkommen: Nur einmal im März an der Westküste von Norwegen gefunden. 68° N. 0—900 m.

Stylodictya aculeata Joergensen. Fig. 28a, b.

Stylodictia tenuispina Joergensen 1905.

Schale kreisrund, scheibenförmig, von der Kante gesehen flach elliptisch. Vom Mittelpunkt bis nahe zum Rande finden sich kleine Nebenstacheln. Kammerringe wie bei *St. validispina* Joerg., nur unregelmäßiger in Gestalt und Größe.

Poren im Ganzen auch wie bei *St. validispina;* am Rande der Scheibe hier und da große Poren, aus denen später vielleicht durch Bildung neuer Skelettsubstanz mehrere kleine entstehen.

Radialstacheln am Rande der Scheibe zahlreich, mehr als 30. Sie stehen ziemlich eng und unregelmäßig, manchmal schräg und nicht genau äquatorial, sondern auf der ganzen Kantenbreite.

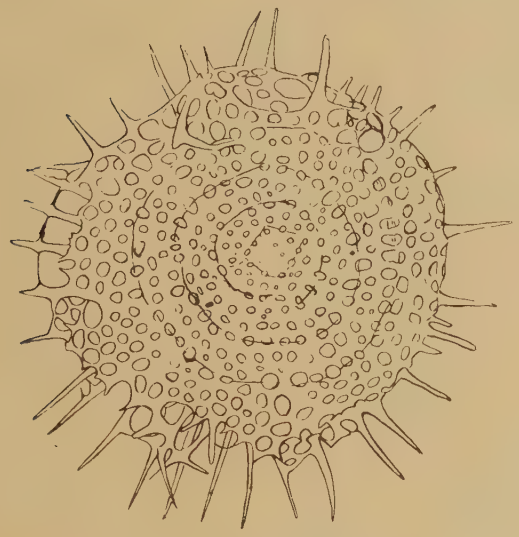


Fig. 28a.
Ansicht der Oberfläche.

Fig. 28b. Optischer Durchschnitt bei Kantenansicht.

Durchmesser der Zentralkammer 0,012 mm, des ersten Kammerringes 0,038 mm, des zweiten 0,054 mm, des dritten 0,085 mm, des vierten 0,110 mm. Poren 0,002—0,004 mm groß. Stacheln bis zu 0,030 mm lang. Schalendicke 0,028 mm.

Vorkommen: Westküste von Norwegen. 68° N. 0—900 m.

Stylodictya aspera Joergensen.

Stylodictya aspera Joergensen 1899 und 1905.

In der Flächenansicht sieht man einen innersten Ring (Durchmesser ungefähr 0,015 mm), der von einer Spirale, die bald ringförmig in sich selbst zurückläuft, umgeben ist (Durchmesser dieses zweiten Ringes 0,030 mm). Außerhalb dieses Ringes finden sich fünf konzentrische, ein wenig unregelmäßig eckige Ringe, deren Durchmesser allmählich zunehmen. Durchmesser des letzten (also der ganzen Scheibe) 0,114 mm, ungefähr $1^1/_2$ mal so groß wie der des ersten vollständigen Ringes.

Poren etwas ungleich groß, rundlich, an allen Ringen etwa gleich groß; breitwandig, an den äußeren Ringen $2^1/_2$ bis 3, an den inneren 2 auf der

Breite des Ringes. Außerhalb des letzten Ringes an mehreren Stellen Stücke eines Ringes, der noch ganz unentwickelt schien. Radialstacheln nadelförmig, in der Äquatorialebene ungefähr 25, 0,012 bis 0,020 mm hervorragend, die längsten bis zweimal so lang wie die Breite des äußersten Ringes, die meisten aber wenig länger als diese. Auf der ganzen Außenseite der Scheibe kurze, schmal konische Nebenstacheln.

Diese Art scheint am nächsten mit *Stylodictya setigera* Haeckel (Challenger Report p. 512) verwandt zu sein. Sie sieht der *St. heliospira* Haeckel (Challenger Report Taf. 41 Fig. 8) sehr ähnlich, die auch kurze Nebenstacheln auf der Außenseite der Scheibe zu besitzen scheint, weicht aber durch viel weniger entwickeltes spiraliges Wachstum ab.

Vorkommen: Nur einmal an der Westküste von Norwegen beobachtet (Herloefjord). Tiefseeprobe.

Amphicraspedum murrayanum Haeckel. Fig. 29.

Fig 29.

Amphymenium murrayanum Haeckel 1879.
Amphicraspedum murrayanum Haeckel 1887.

Beide Arme verschieden groß, der größere $1^1/_2$ mal so lang und breit wie der kleinere. Beide dreieckig und am distalen Ende gegabelt mit zwei starken, konischen, divergierenden End-Stacheln. Patagium breit, unvollständig mit kreisförmigem Umriß.

Radius des längeren Armes inkl. der Endstacheln 0,240 mm, des kürzeren 0,160 mm. Abstand der Spitzen der Endstacheln des längeren Armes 0,180 mm, des kürzeren 0,090 mm, Durchmesser des Patagium 0,200 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik. Golf-Strom, Färöer-Kanal; Oberfläche.

Rhopalastrum arcticum Haeckel. Fig. 30.

Rhopalastrum arcticum Haeckel 1887.

Abstand der paarigen Arme voneinander halb so groß wie ihr Abstand von dem dritten, einzelnen Arm. Letzterer ist etwas länger als die paarigen Arme. Alle drei sind gleichgestaltet, lanzettförmig, zwei bis dreimal so lang

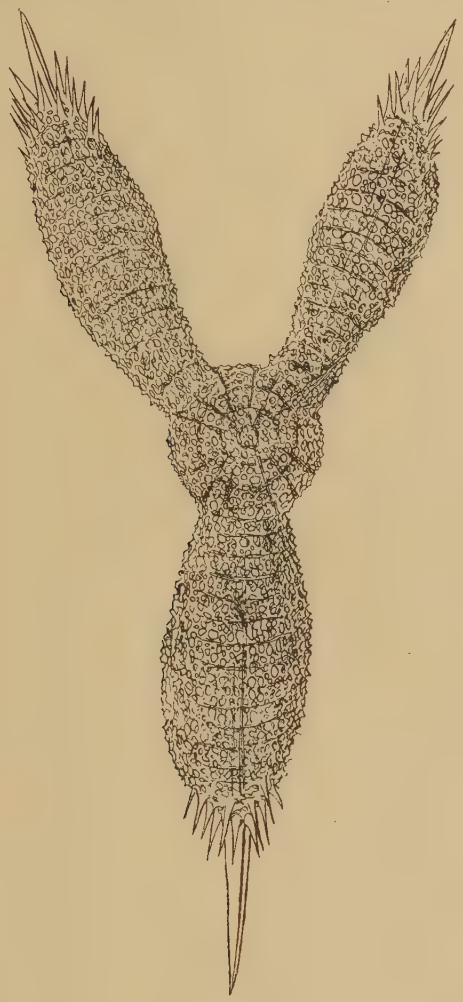


Fig. 30.

wie breit, in der Mitte doppelt so breit wie an den Enden. Jeder Arm mit zwölf bis vierzehn transversalen Septen und am Distalende mit einem Büschel konischer Stacheln und einem sehr großen, pyramidalen Endstachel versehen.

Radius der Arme (ohne Stacheln) 0,170 mm, größte Breite derselben 0,050 bis 0,060 mm.

Vorkommen: Arktik, 83° 19′ N. Br. (Alert-Expedition).

Hagiastrum christi Haeckel.

Hagiastrum christi Haeckel 1887.

Kreuz mit ungleichen Winkeln, die vorderen etwas kleiner als die hinteren. Alle vier Arme gleichartig lanzettförmig, in der Mitte doppelt so breit als an den beiden Enden. Der hintere Hauptarm mit zwölf Septen, $1^1/_2$ mal so lang wie der vordere mit neun Septen versehene und doppelt so lang wie die Seitenarme, die sechs Septen haben. Patagium fehlt.

Radius des hinteren Hauptarmes 0,200 mm, des vorderen 0,150 mm, der Seitenarme 0,100 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Golf-Strom, Färöer-Kanal; Oberfläche.

Familie Spongodiscida.

I. Unterfamilie: **Spongophacida.** Rand der Scheibe ohne radiale Anhänge.	Rand der Schwammscheibe einfach, ohne Äquatorialgürtel	***Spongodiscus.***
	Rand der Schwammscheibe mit einem besonderen (soliden oder porösen) Äquatorialgürtel	*Spongophacus.*
II. Unterfamilie: **Spongotrochida.** Rand der Scheibe mit spongiösen Radialarmen (in der Äquatorialebene).	Wenige (2, 3 oder 4) Radialstacheln am Scheibenrande, gewöhnlich regelmäßig verteilt.	Zwei gegenständige Randstacheln *Spongolonche.*
		Drei Randstacheln *Spongotripus.*
		Vier kreuzständige Randstacheln *Spongostaurus.*
	Zahlreiche (5—10 oder mehr) Radialstacheln am Scheibenrande.	Stacheln nur am Scheibenrande *Stylotrochus.*
		Stacheln am Rande und auf beiden Flächen der Scheibe *Spongotrochus.*
III. Unterfamilie: **Spongobrachida.** Rand der Scheibe mit soliden Radialstacheln (in der Äquatorialebene), oft durch eine spongiöse Schwimmhaut (Patagium) verbunden.	Zwei gegenständige Randarme.	Ohne Patagium *Spongolena.*
		Mit Patagium *Spongobrachium.*
	Drei radiale Randarme.	Ohne Patagium ***Rhopalodictyum.***
		Mit Patagium *Dictyocoryne.*
	Vier kreuzständige Randarme	Ohne Patagium *Spongasteriscus.*
		Mit Patagium *Spongaster.*

Spongodiscus resurgens Ehrenberg. Fig. 31.

Spongodiscus resurgens Ehrenberg 1854, 1872, Haeckel 1887, Stöhr 1880.

Spongiöse Scheibe linsenförmig, bikonvex, mittlere Partie dunkler und dicker als die Peripherie, mit unregelmäßigem Balkenwerk ohne konzentrische Ringe, aber mit zahlreichen radialen Stäben. Poren gleichmäßig, drei- bis viermal so breit wie die Zwischenbalken.

Durchmesser der Scheibe 0,100 bis 0,300 mm, der Poren 0,003 – 0,006 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik 54° N. 22° W. Tiefsee. Außerdem Atlantik, Mittelmeer, Pazifik und fossil auf Barbados und Sicilien (Tertiär).

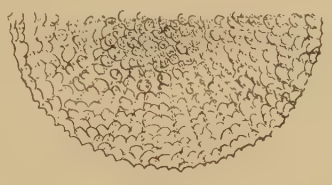


Fig. 31.

Spongodiscus favus Ehrenberg.

Spongodiscus favus Ehrenberg 1861, Haeckel 1887, Joergensen 1905, Popofsky 1907.

Die spongiöse Schale hat die Gestalt einer bikonvexen Linse. Innere Ringe nicht vorhanden. Poren der mittleren Schalenpartie kleiner als an der Peripherie, wo sie drei- bis viermal so groß sind. Gegen den Schalenrand finden sich zahlreiche kleine Radialstacheln.

Durchmesser der Schale 0,200 mm, der inneren Poren 0,002—0,003 mm, der äußeren 0,008—0,012 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Grönland, Faeröer-Kanal; Oberfläche. Westküste von Norwegen. Außerdem wurde von der Dentschen Südpolar-Expedition von dieser Art eine *var. maxima* in der Antarktis festgestellt.

Rhopalodictyum subacutum Ehrenberg.

Rhopalodictyum subacutum Ehrenberg 1861, Haeckel 1887.

Arme in gleichem Abstand und von gleicher Größe, keulenförmig, dreimal so lang als der Durchmesser der zentralen Schale, welcher der Breite der verdickten Enden der Arme gleich ist. Letztere sind mit einem starken pyramidenartigen Endstachel versehen.

Radius der Arme 0,200 mm, basale Breite derselben 0,040 mm, distale Breite 0,070 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Grönland, Golfstrom, Faeröer-Kanal. Oberfläche und tiefere Schichten (Haeckel).

Ordnung Larcoidea.

Familie Larcarida.

I. Unterfamilie: **Cenolarcida.** Gitterschale ganz einfach.	Ohne Radialstacheln	*Cenolarcus.*
	Mit Radialstacheln	*Larcarium.*
II. Unterfamilie: **Coccolarcida.** Gitterschale aus zwei oder mehr konzentrischen Schalen zusammengesetzt.	Ohne Radialstacheln	*Coccolarcus.*
	Mit Radialstacheln	*Larcidium.*
III. Unterfamilie: **Spongolarcida.** Gitterschale spongiös.	Mit zentraler Höhle	***Spongolarcus.***
	Ohne zentrale Höhle	*Stypolarcus.*

Spongolarcus amphicentria Haeckel.

Amphicentria salpa Ehrenberg 1861, 1872.
Spongurus salpa Haeckel 1862.
Spongolarcus amphicentria Haeckel 1887.

Spongiöses Netzwerk der Schale kompakt, die Maschen desselben so breit wie die Zwischenbalken. Oberfläche der Schale bedornt, mit einigen größeren Stacheln um die Pole der Achse. Durchmesser der zentralen Höhle etwa sechsmal so groß wie die Dicke der Wandung. Proportionen der drei Dimensivachsen 1 : 2 : 3.

Länge 0,140 mm, Breite 0,090 mm, Höhe 0,050 mm, Dicke der spongiösen Wandung 0,015 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Grönland; Tiefsee.

Familie Pylonida.

I. Unterfamilie: Haplozonaria. Nur ein Gürtelsystem. Markschale einfach kugelig oder lentelliptisch (nicht trizonal). Rindenschale einfach, mit ein, zwei oder drei gegitterten Dimensivgürteln.

- Rindenschale nur mit einem (transversalen) Gürtel — *Monozonium.*
- Rindenschale mit zwei vollständigen Gürteln (transversalen und lateralen) — *Dizonium.*
- Rindenschale mit drei vollständigen Gürteln (transversalem, lateralem und sagittalem) — *Trizonium.*

II. Unterfamilie: Diplozonaria. Zwei konzentrische Gürtelsysteme. Markschale trizonal (Larnacilla-förmig). Rindenschale mit ein, zwei oder drei gegitterten Dimensivgürteln.

- Rindenschale nur mit einem (transversalen) Gürtel — *Amphipyle.*
- Rindenschale mit zwei vollständigen Gürteln (transversalem und lateralem).
  - Vier Spalten einfach — ***Tetrapyle.***
  - Vier Spalten zweiteilig — ***Octopyle.***
- Rindenschale mit drei vollständigen Gürteln (transversalem, lateralem und sagitalem) — *Pylonium.*

III. Unterfamilie: Triplozonaria. Drei konzentrische Gürtelsysteme. Markschale trizonal (Larnacilla-förmig), ebenso die innere Rindenschale. Äußere Rindenschale mit ein, zwei oder drei gegitterten Dimensivgürteln.

- Äußere Rindenschale (III. System) nur mit einem (transversalen) Gürtel — *Amphipylonium.*
- Äußere Rindenschale mit zwei vollständigen Gürteln (transversalem und lateralem) — ***Tetrapylonium.***
- Äußere Rindenschale mit drei vollständigen Gürteln (transversalem, lateralem und sagitalem) — *Pylozonium.*

Tetrapyle quadriloba Ehrenberg. Fig. 32a, b.

Schizomma quadrilobum Ehrenberg 1860, 1861, 1872.
Tetrapyle quadriloba Haeckel 1862, 1887.

Rindenschale dornig, ohne regelmäßige Radialstacheln. Lateralgürtel ellipsoidisch, $1^1/_2$ mal so lang wie breit. Vier annähernd kreisförmige Mündungen.

Auf jedem halben Flügel des Transversalgürtels liegen drei bis vier Reihen von unregelmäßigen, rundlichen Poren.

Markschale 0,060 mm lang, 0,040 mm breit; Rindenschale 0,016 mm lang, 0,010 mm breit; Durchmesser der Mündungen 0,050 mm.

Vorkommen: Grönland, Tiefsee. Außerdem Atlantik, Pacifik, Mittelmeer.

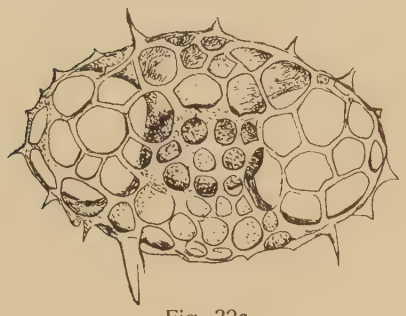


Fig. 32a.

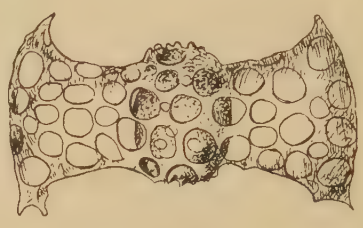


Fig. 32b.

Tetrapyle polyacantha Joergensen.

Tetrapyle polyacantha Joergensen 1899.

Die äußere Schale (zweites Gürtelsystem) ellipsoidisch, mit etwas unregelmäßigem, schwach rhombischen Umriß. Länge 0,047 mm, Breite 0,045 mm. Poren hexagonal-rundlich oder etwas oval, 0,003 – 0,005 mm breit.

Das erste Gürtelsystem 0,025 mm lang, 0,021 mm breit.

Vier größere Radialstacheln, zwei polare, zwei äquatoriale 0,052 mm (mehr als der Durchmesser) hervorragend, distal sehr fein ausgezogen. Zahlreiche (30—40) kleinere nadelförmige Stacheln, 0,020—0,030 mm hervorragend.

Vorkommen: Westküste von Norwegen, selten.

Octopyle octostyle Haeckel.

Octopyle octostyle Haeckel 1887, Joergensen 1899 *forma minor.*

Äußere (Rinden-) Schale elliptisch, dornig, mit acht langen, zylindrischen Radialstacheln, die paarweise gegenständig in zwei sich kreuzenden diagonalen Ebenen liegen. Auf der Schale ungleiche, rundliche Poren und zahlreiche nadelförmige Nebenstacheln. Die acht großen Mündungen der Gitterschale rundlich oder oval.

Lateralgürtel elliptisch, $1^1/_3$ mal so lang wie breit. Transversalgürtel an der engsten Stelle mit drei Poren. Septum länger als die elliptische Markschale.

Länge der Markschale (nach Haeckel) 0,060 mm, Breite 0,045 mm, Länge der Rindenschale 0,160 mm, Breite 0,120 mm.

Eine dieser Beschreibung entsprechende, aber kleinere Form hat Joergensen als *forma minor* beschrieben: Rindenschale 0,058 mm lang, 0,043 mm breit, Poren 0,003—0,006 mm breit, Radialstacheln etwa 0,020 mm lang, Nebenstacheln 0,005—0,006 mm lang. Durchmesser der Schalenmündungen etwa 0,012 mm.

Vorkommen (der *forma minor*): Westküste von Norwegen, ziemlich häufig. Außerdem (nach Haeckel) Süd-Pacifik. Oberfläche.

An dieser Stelle möge eine Art beschrieben werden, die von Joergensen (1905) für identisch mit *Phorticium pylonium* Haeckel gehalten wird, aber unzweifelhaft zu den *Pylonida* zu rechnen ist. Es ist möglich, daß die ganze Gattung *Phorticium* zu dieser Familie zu stellen ist, andernfalls müßte für *Phorticium pylonium* eine neue Gattung der *Pylonida* aufgestellt werden.

Phorticium pylonium (Haeckel) Cleve. Fig. 33a—c.

Phorticium pylonium Haeckel 1887, Cleve 1899, Joergensen 1905.
Tetrapylonium Clevei Joergensen 1899, Cleve.

Das vollständig ausgebildete Skelett besteht aus einem äußeren, breiten lateralen Ring von breit ovaler oder annähernd rechteckiger Gestalt. Meist sind nur die Teile des Gürtels entwickelt, die an der Breitseite des Skelettes liegen und mit dem nächsten transversalen Gürtel in Verbindung stehen. Letzteres verläuft senkrecht zum Außengürtel in dessen Mitte, und teilt ihn in zwei gleiche Hälften. Innerhalb dieses Transversalgürtels verläuft ein dritter Gürtel, der Sagittalgürtel, der zu den beiden vorigen senkrecht steht. In letzterem findet sich ein vierter, lateraler Gürtel, dessen Ebene senkrecht zu den beiden vorigen, also parallel zu dem Außengürtel steht.

In dieser Anordnung folgen noch weitere Gürtelbildungen, sodaß sich im Ganzen drei laterale, drei transversale und drei sagittale Gürtel finden.

Die Radialstacheln sind besonders in zwei diagonalen Ebenen stark ausgebildet. Acht von ihnen treten an den abgerundeten Ecken des rechteckigen Außengürtels frei hervor. Andere, unregelmäßig verteilte, stützen den Außengürtel. Schließlich findet sich auf der Außenseite eine große Anzahl nadelförmiger Nebenstacheln.

Die etwa ovalen Poren in den Gürteln sind unregelmäßig gestaltet, etwas größer am Außengürtel als an den inneren.

Zu dieser Art gehört wahrscheinlich auch die von Joergensen 1899 beschriebene *Octopyle octostyle* Haeckel *forma minor* Joergensen.

Vorkommen: Ziemlich häufig, doch meist in geringer Anzahl in tieferen Schichten. Westküste von Norwegen (Joergensen), westlich und südlich von Spitzbergen und amerikanische Küste des Nordatlantik (Cleve). Von Haeckel

wird für *Phorticium pylonium* kosmopolitische Verbreitung (Mittelmeer, Atlantik, Pacifik etc.) angegeben.

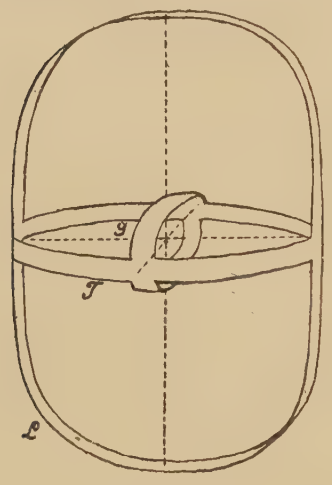


Fig. 33a. Schematische Figur der drei Gürtel eines der drei ineinandersteckenden Gürtelsysteme. L = Lateralgürtel, T = Transversalgürtel, S = Sagittalgürtel.

Fig. 33c.
Nicht ganz ausgebildetes Skelett.

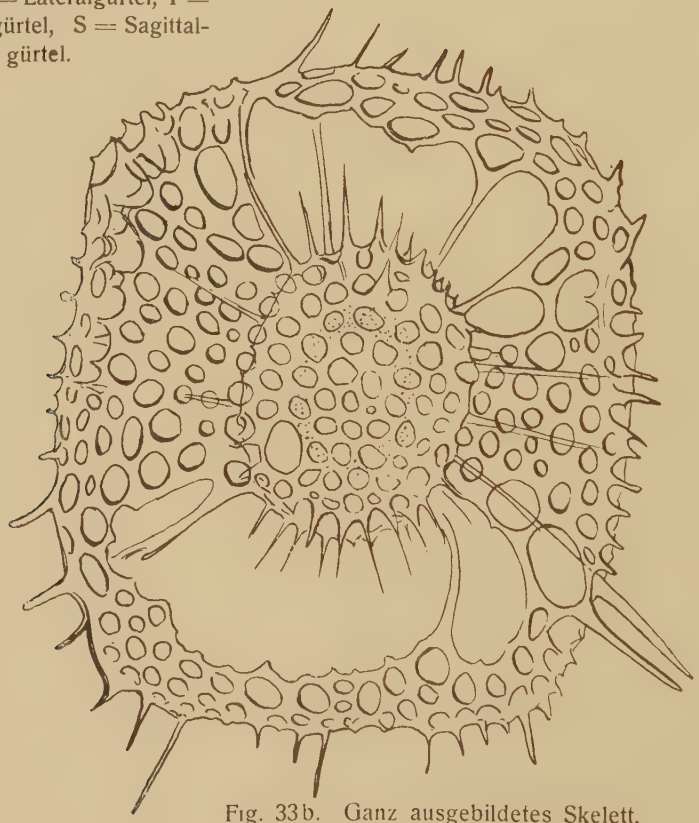


Fig. 33b. Ganz ausgebildetes Skelett.

Familie Lithelida.

I. Unterfamilie: **Spiremida.** Zentrale Markschale einfach, kugelig oder ellipsoid.	Oberfläche der Schale glatt oder dornig	***Spirema.***
	Oberfläche der Schale mit einfachen oder verzweigten Radialstacheln	***Lithelius.***
II. Unterfamilie: **Larcospirida.** Zentrale Markschale doppelt, trizonal oder Larnacilla-förmig.	Der Transversalgürtel windet sich spiral um die Prinzipalachse	***Larcospira.***
	Der Lateralgürtel windet sich spiral um die Sagittalachse	*Pylospira.*
	Der Sagittalgürtel windet sich spiral um die Transversalachse	*Tholospira.*
	Beide Flügel des Transversalgürtels winden sich in entgegengesetzter, diagonaler Richtung um die Hauptachse	*Spironium.*

Spirema haliomma Ehrenberg. Fig. 34.

Flustrella haliomma Ehrenberg 1861, 1872.
Spirema flustrella Haeckel 1887.

Markschale eiförmig, mit dorniger Oberfläche; Proportionen der drei Achsen 4 : 5 : 6. In der medianen Ebene sind drei Windungen der einfachen Spirale sichtbar, die erste und zweite von annähernd gleicher Breite wie die Markschale, die dritte plötzlich zunehmend und zuletzt drei bis viermal so breit. Netzwerk der Oberfläche unregelmäßig, mit rundlichen Poren.

Länge der Schale 0,200 mm, Breite 0,170 mm, Höhe 0,140 mm, Markschale 0,013 mm.

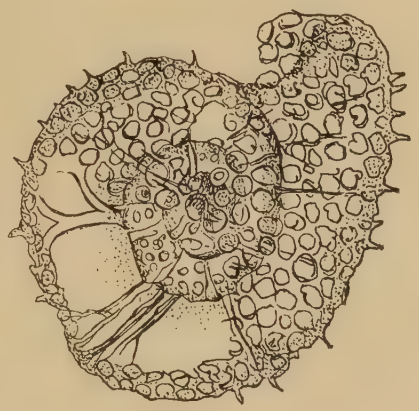


Fig. 34.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Grönland, Tiefsee, Faeröer-Kanal.

Lithelius spiralis Haeckel. Fig. 35a, b.

Lithelius spiralis Haeckel 1860, 1862, Joergensen 1899.

Gehäuse ellipsoid; der längste Durchmesser verhält sich zum kürzesten wie 6 : 5 oder 4 : 3. Die äußeren Spiralwindungen nur wenig breiter als die

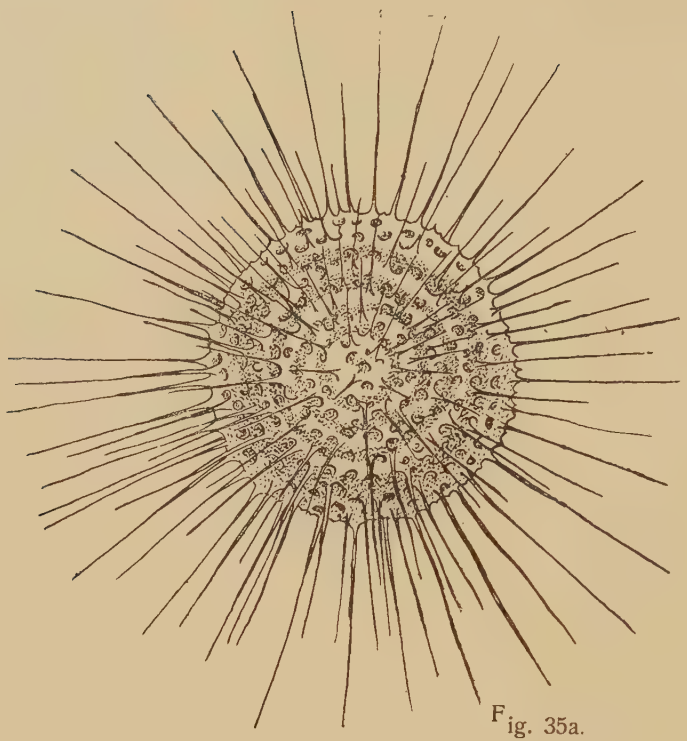


Fig. 35a.

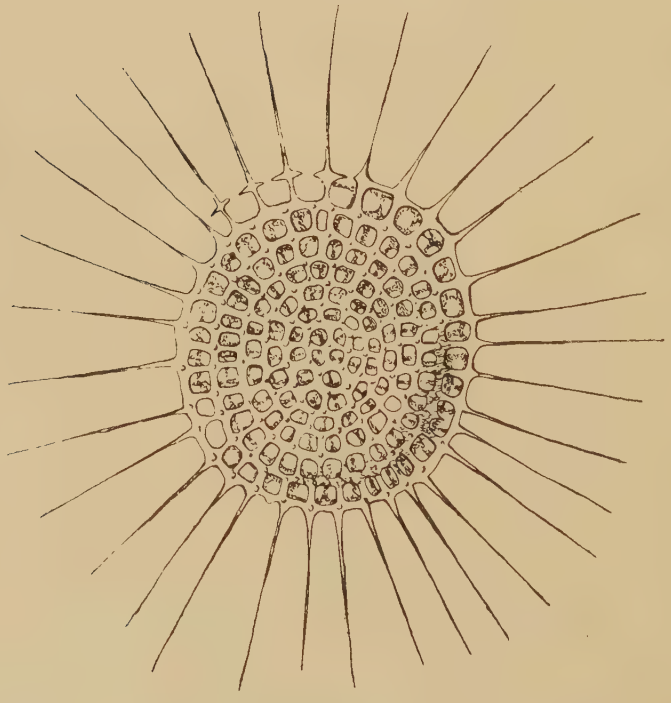


Fig. 35b.

inneren. Von der Oberfläche strahlen zahlreiche lange nadelförmige Radialstacheln aus. Sie sind sehr fein, meist etwas gebogen und erreichen die Länge des größten Schalendurchmessers. Die Windungen der Spiralplatte entfernen sich in der einen Achse des Gehäuses etwas mehr von einander als in der andern; dadurch wird die Gesamtform ellipsoid, in der Richtung jener Achse verlängert; doch ist der längste Durchmesser meist nur um $^1/_6$, höchstens um $^1/_4$ länger als der kürzeste, der der Spiralachse gleich ist. Die unregelmäßig rundlichen Löcher der Spiralplatte, durch welche die Kammern des letzten Umlaufs nach außen münden, sind etwa halb so groß als die Kammern; diese sind ziemlich gleich, klein, fast kubisch, die inneren wenig kleiner als die äußern. Die Zahl der transversalen Radialsepta nimmt nach außen stetig zu, indem in jeder äußeren Windung neue radiale Scheidewände interponiert werden; daher ist die Zahl der Kammern in der sechsten Windung schon etwa doppelt so groß als in der dritten, und beträgt bei der mittelsten und größten Scheibe in der sechsten Windung ungefähr 32, in der dritten 16, in der zweiten 8.

Länge des größten Durchmessers des ellipsoiden Gehäuses mit vier Windungen 0,110 mm, mit fünf Windungen 0,130 mm, mit sechs Windungen 0,150 mm. Länge des kürzesten Durchmessers entsprechend 0,090 mm, 0,110 mm, 0,130 mm, geringster Abstand zweier Spiralwindungen 0,006 mm, größter 0,013 mm. Durchmesser der oberflächlichen Poren der Spiralplatte 0,003 bis 0,006 mm, Breite ihrer Zwischenbalken 0,001 bis 0,003 mm.

Von dieser Art wurden von Joergensen Exemplare mit zwei Windungen gefunden. Durchmesser der Schale 0,058 mm, Stachellänge 0,037 mm.

Vorkommen: Westküste von Norwegen. Außerdem Mittelmeer bei Messina häufig.

Lithelius arborescens Haeckel.

Lithelius arborescens Haeckel 1887.

Rindenschale lentelliptisch, $1^1/_2$ mal so lang wie breit, mit zahlreichen (50 bis 80) verzweigten Radialstacheln bedeckt, die so lang wie der größte Durchmesser der Schale sind. Jeder Stachel mit zwei bis vier Seitenzweigen, die wiederum verzweigt oder dichotom geteilt sind. Spiralwindungen doppelt, von wenig verschiedener Breite, die mit Wachstum der Schale bedeutend zunimmt, sodaß die dritte Windung viermal so breit wie die kugelige Markschale ist.

Länge der Rindenschale mit drei Spiralwindungen 0,180 mm, Breite 0,120 mm; Durchmesser der Markschale 0,010 mm.

Vorkommen: Nord-Atlantik, Färöer-Kanal; Oberfläche.

Larcospira minor Joergensen. Fig. 36.

Lithelius minor Joergensen 1899.
Larcospira minor Joergensen 1905.

Bau der kleinen innersten Schale schwer zu erkennen. Darauf folgen drei konzentrische Schalen, deren erste länglich, die beiden andern mehr rundlich sind. Von der ersten dieser drei konzentrischen Schalen entspringen zwei spiralig gewundene Transversalgürtel, die bei etwas schräger Ansicht als eine einzige Spirale erscheinen können. Jede Spirale beschreibt wenig mehr als eine Windung.

Poren nicht groß und ungleich, Radialstacheln zahlreich, lang und nadelförmig.

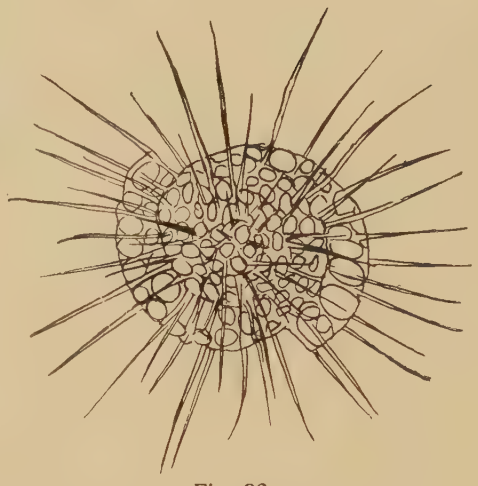


Fig. 36.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Plankton der nordischen Meere und an der Westküste von Norwegen.

Familie Streblonida.

I. Unterfamilie: **Streblacanthida.** ZentralePrimordialkammer einfach, kugelig oder lentelliptisch.	Schale ohne Radialstacheln	*Streblonia.*
	Schale mit Radialstacheln	***Streblacantha.***
II. Unterfamilie: **Streblopylida.** ZentralePrimordialkammer trizonal.	Schale ohne Radialstacheln	*Streblopyle.*

Streblacantha circumtexta Joergensen. Fig. 37a, b.

Sorolarcus circumtextus Joergensen 1899.
Streblacantha circumtexta Joergensen 1905.

Umriß der Schale breit oval bis rundlich. Einige optische Schnitte zeigen innere Spiralen, ferner eine doppelte Spirale wie bei *Larcospira minor* Joergensen, andere optische Schnitte lassen wenigstens drei Schalen, eine in der andern, erkennen, die vielleicht mehrere Kammern haben.

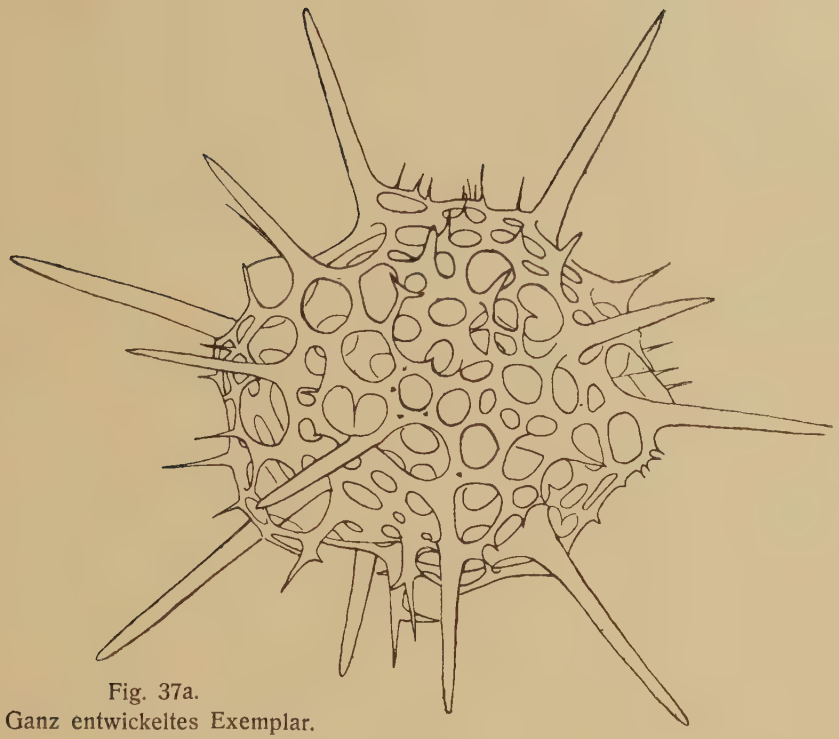


Fig. 37a.
Ganz entwickeltes Exemplar.

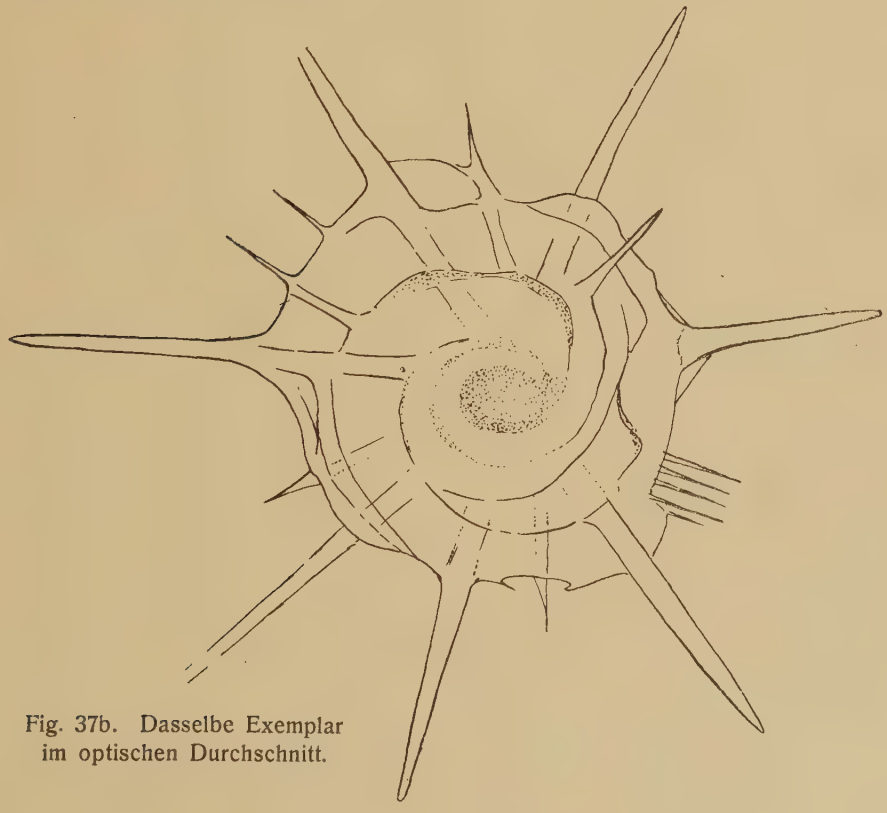


Fig. 37b. Dasselbe Exemplar
im optischen Durchschnitt.

An kleineren und einfacheren Exemplaren, die wahrscheinlich jünger sind, erkennt man eine einfache Zentralkammer und Spiralwindungen, die eine Schneckenspirale beschreiben.

Die äußere Schale ist unregelmäßig gebaut, mit ungleichen Poren und Löchern. Etwa zwölf runde Radialstacheln sind vorhanden, außerdem zahlreiche nadelförmige Nebenstacheln in verschiedener Ausbildung. Bei großen Exemplaren sind diese durch feine Verästelungen untereinander verbunden, sodaß eine spongiöse Hülle entsteht, die aber meist nur an einer Seite der Schale ausgebildet erscheint.

Vorkommen: Selten und vereinzelt an der Westküste von Norwegen.

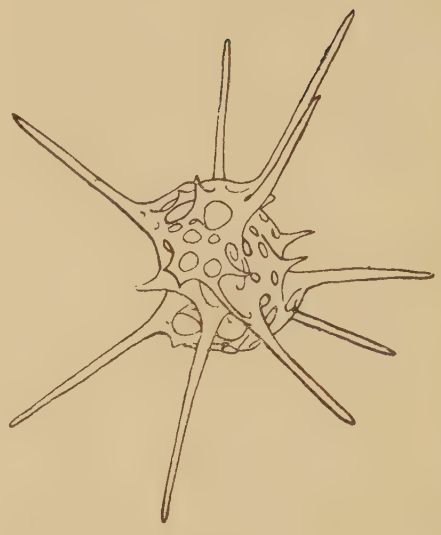


Fig. 37c.
Junges Exemplar mit neun Stacheln.

Familie Phorticida.

Lentelliptische Markschale von einer unregelmäßigen einfach gegitterten Rindenschale umschlossen ***Phorticium.****)

Lentelliptische Markschale von einer unregelmäßigen spongiösen Rindenschale umschlossen *Spongophortis.*

Familie Soreumida.

Zentrale Primordialkammer einfach, kugelig oder lentelliptisch *Soreuma.*

Zentrale Primordialkammer trizonal oder Larnacilla-förmig ***Sorolarcus.***

Sorolarcus circumtextus Joergensen.

Sorolarcus circumtextus Joergensen 1899.

Umriß der Schale unregelmäßig eiförmig-rundlich. Man sieht einen deutlichen zur inneren Schale gehörigen transversalen Gürtel, 0,058 mm lang, in der Mitte 0,020 mm breit, mit kleinen, unregelmäßig länglichen und rundlichen 0,003 bis 0,008 mm langen Poren.

*) *Phorticium pylonium* (Haeckel) Cleve siehe im Anhang zu den *Pylonida* pag. 55.

Um diese Schale herum sind durch kräftige Radialstacheln und zwischenliegende, verschieden gestellte Gitterflügel zahlreiche Kammern in etwa drei Stockwerken scheinbar regellos aufgebaut. Mehrere (6 bis 10?) Radialbalken setzen sich über die Schale hinaus an verschiedenen Stellen in kräftige bis 0,088 mm lange Stacheln fort.

Poren der Gitterflügel unregelmäßig rundlich und länglich, sehr ungleich groß, 0,004 bis 0,010 mm und länger.

Auf der Außenseite der Schale finden sich zahlreiche nadelförmige Nebenstacheln von wechselnder Länge, die meisten verästelt mit bogenförmig verbundenen Ästen. Hierdurch wird eine zarte spongiöse Außenschale um die eigentliche Gitterschale gebildet. Der Abstand beider beträgt 0,010 bis 0,020 mm. Viele der Nebenstacheln laufen in ziemlich lange, feine Spitzen aus.

Am breiteren Ende der Schale waren an den beobachteten Exemplaren alle Stacheln länger und kräftiger, die spongiöse Außenschale aber wenig entwickelt. Am schmäleren Ende fand sich ein kräftiger, nicht sehr langer Stachel. Die spongiöse Schale war von hier ab bis gegen das breitere Ende wohlentwickelt.

Länge (Außenschale mitgerechent) 0,190 bis 0,210 mm, Breite 0,180 mm.

Vorkommen: Westküste von Norwegen; Tiefsee. Sehr selten.

Literaturverzeichnis.

1902. **Brandt, K.** Beiträge zur Kenntnis der Colliden. In: Archiv für Protistenkunde. Bd. I.

1882. **Bütschli, O.** Radiolaria. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. I. Protozoa.

1899. **Cleve, P. T.** Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898. In: Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. Bd. 32.

1900. **Derselbe.** Notes on some atlantic plancton-organisms. In: Ibid. Bd. 34.

1854. **Ehrenberg, G.** Mikrogeologie. Leipzig 1854.

1860. **Derselbe.** Über den Tiefgrund des stillen Oceans zwischen Californien und den Sandwich-Inseln. In: Monatsber. d. Berliner Akademie.

1861. **Derselbe.** Über die Tiefgrund-Verhältnisse des Oceans am Eingang der Davisstraße und bei Island. In: Ibid.

1872. **Derselbe.** Microgeologische Studien über das kleinste Leben der Meeres-Tiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluß: In: Abhandl. d. K. Akad. d. Wiss. Berlin.

1860. **Haeckel, E.** Über neue lebende Radiolarien des Mittelmeeres. In: Monatsber. d. Berl. Akad.

1862. **Derselbe.** Die Radiolarien. Eine Monographie.

1881. **Derselbe.** Prodromus Systematis Radiolarium, Entwurf eines Radiolarien-Systems auf Grund von Studien der Challenger Radiolarien. In: Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 15.

1887. **Derselbe.** Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873/76. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoologie Vol. 18.

1879. **Hertwig, R.** Der Organismus der Radiolarien. Jena.

1899. **Joergensen, E.** Protophyten und Protozoen im Plankton der norwegischen Westküste. In: Bergens Museums Aarbog 1899 (1900).

1905. **Joergensen, E.** The Protist-Plankton and the Diatoms in bottomsamples In: Hydrographical and biological investigations in Norwegian Fjords by O. Nordgaard. Bergen 1905.

1908. **Popofsky, A.** Die Radiolarien der Antarctis. In: Ergebnisse d. Deutschen Südpolar-Expedition. Bd. 10. Zoologie II.

1880. **Stöhr, E.** Die Radiolarien-Fauna der Grotte von Tripoii (Provinz Girgenti in Sizilien). Palaeographica Bd. 26.

1897. **Vanhöffen, E.** Die Fauna und Flora Grönlands. Grönland-Expediton d. Ges. f. Erdkunde 1891/1893. Berlin 1897.

Zusammenfassende Darstellungen und Angaben über die Organisation der Radiolarien siehe bei **Bütschli, Haeckel** und **Hertwig.**

VIII. Die Cirripedien
des nordischen Planktons

von

Dr. P. P. C. Hoek, Haarlem.

Die marinen Planktonformen, welche zu der natürlichen Gruppe der Cirripedien gehören und nördlich von 50° N. Br. vorkommen, sind nicht sehr zahlreich. Es sind einige zu den Gattungen *Lepas* und *Balanus* gehörige Arten, welche als pelagische*) Tiere an im Meere schwimmenden Gegenständen (Holzstücken, Schiffskielen u. s. w.) befestigt, angetroffen werden und zweitens diejenigen Arten von *Alepas, Conchoderma, Coronula, Xenobalanus* und *Anelasma,* welche an Medusen, Waltieren, Haifischen u. s. w. angewachsen, oder in die Haut dieser Tiere teilweise eingebettet leben. Es wird aber wohl eine große Ausnahme sein, sollte eins dieser Tiere im ausgewachsenen Zustande in das Planktonnetz des Naturforschers sich verirren. Hingegen ist es gar keine Seltenheit, daß Larvenformen (sei es im sogen. Nauplius- oder im Cyprisstadium) in dem Auftrieb lebend vorgefunden werden. Und da dies sowohl mit den Larven von Cirripedien der obengenannten pelagischen Gattungen, als mit denjenigen des Meeresbodens — wenn auch nicht mit sämtlichen Bewohnern der Tiefsee — der Fall ist, kommen die meisten und zum teil sogar auch die letzteren bei dem Studium des nordischen Planktons in Betracht. Für einige der nicht sehr zahlreichen in den nordischen Meeren bisher beobachteten Tiefsee-Cirripedien ist festgestellt worden, daß sie eine abgekürzte Metamorphose durchmachen und das freischwimmende Naupliusstadium, wahrscheinlich auch das freischwimmende Cyprisstadium, eingebüßt haben. Seitdem vom Verfasser dieser Arbeit die ersten sich hierauf beziehenden Beobachtungen gemacht wurden, sind mehrere seine Annahme bestätigenden und, soviel er weiß, keine sie widerlegenden oder auch nur einschränkenden Tatsachen konstatiert worden. Somit sind wahrscheinlich Cirripedien da, die in keinem Lebensalter

*) passivpelagisch (Apstein, Das Süßwasserplankton pag. 25).

als pelagische Tiere an der Oberfläche des Wassers oder in den höheren Wasserschichten ihr Dasein fristen — vollständigkeitshalber werden aber in dieser Bearbeitung alle nordischen Cirripedien, also auch die Tiefsee-Arten, berücksichtigt.

In seiner immer noch mustergültigen Monographie unterscheidet Darwin (10) für die geographische Verbreitung der Cirripedien mehrere Provinzen. Von diesen ist eine die nordatlantische; sie umfaßt Europa und die Ostseite der Vereinigten Staaten, von der arktischen Region bis auf 30° N. Br. In meiner Bearbeitung der von dem „Challenger" gesammelten Cirripedien (26) habe ich die nämliche Provinz beibehalten, sie aber bis auf 10° N. Br. ausgedehnt. In Übereinstimmung mit dem allgemeinen Plan dieses Werks beschränke ich mich aber in der jetzigen Darstellung auf die nördlich von 50° N. Br. vorkommenden Arten. Während selbstverständlich jeder, der sich eingehend auch nur mit diesen nordischen Cirripedien beschäftigen will, die Originalarbeiten über diese Tiere zu Rate ziehen muß, bezweckt die hier gebotene Arbeit bei einer provisorischen Orientierung ein möglichst getreuer Führer zu sein. Deshalb kam es erwünscht vor, die Arbeit in die drei folgenden Abschnitte einzuteilen:

I. Ein Verzeichnis sämtlicher in dem betreffenden Gebiet bisher beobachteten Arten von Cirripedien.

II. Die Unterscheidung und Charakterisierung der Cirripedien des nordischen Gebietes.

III. Die freischwimmenden Larven der nordischen Cirripedien-Arten.

I. Verzeichnis der in dem Nordatlantischen Gebiet bisher beobachteten Cirripedien

NB. Das Gebiet, wie es hier genommen wird, dehnt sich von der Arktis südwärts bis 50° N. Br. aus, östlich bis Nowaja-Semlja und die Waigat-Straße, westlich bis Baffinsland und die Hudsons-Straße.

A. Cirripedia pedunculata

Namen	Beschreibung gibt	Lebensweise — Tiefe	Geographische Verbreitung
Lepas anatifera, Linn.	Darwin (10)	Pelagisch, an Schiffen, Treibholz u. s. w.	Atlantisches Gebiet und auch außerhalb dieses Gebiets. Sehr allgemein. Auch in der Arktis: Spitzbergen (Weltner (59)).
„ *Hilli,* (Leach)	Darwin	Pelagisch, an Schiffen, Treibholz u. s. w.	Atlant. Gebiet und auch außerhalb dieses Gebiets. Allgemein. Im Nordatlant. Gebiet selten: bei Helgoland (Weltner (57)).
„ *anserifera,* Linn.	Darwin	Pelagisch, an Schiffen, Arten von Fucus u. s. w.	Atlant. Gebiet und auch außerhalb dieses Gebiets. Allgemein. Im Nordatlant. Gebiet bei den Shetland-Inseln, bei Oban (Schottland), bei Cork (Irland) (Pilsbry (45)); bei Helgoland (Metzger (37)).
„ *pectinata,* Spengler	Darwin	Pelagisch, an Holz, Kork, Seetang u. s. w.	Atlant. Gebiet; im nordatlant. Gebiet bei Irland (Darwin) und bei Oban, Schottland (Pilsbry).
„ *fascicularis,* Ell. u. Sol.	Darwin	Pelagisch, an Fuci, Federn, Kork u. s. w.	Atlant. Gebiet und auch außerhalb dieses Gebiets. Nicht selten. Auch in der Arktis: Cumberland-Sund (Kumlien, autor. Weltner (59). Norwegen (G. O. Sars (49)), Großbritannien (Darwin), Irland (Farran (12)), Helgoland und Wattenmeer (Weltner).

Namen	Beschreibung gibt	Lebensweise — Tiefe	Geographische Verbreitung
Conchoderma auritum, (Linn.)	Darwin	Pelagisch, an Schiffen oder an *Coronula* auf Waltieren.	Atlant. Gebiet und auch außerhalb dieses Gebiets. In der Arktis bei Grönland (Darwin), an der Murmanküste und bei Vardö (Weltner). Norwegen (Nordgaard (41)), England (Pilsbry), Schottland (Leslie und Herdman (33)) u. s. w.
„ *virgatum*, (Spengler)	Darwin	Pelagisch, an Schiffen, Seepflanzen u. s. w. Ein Ex. an einer *Penella balaenopterae*, eingebettet in dem Rücken eines *Balaenoptera musculus* (G. O. Sars).	Atlant. Gebiet und auch außerhalb dieses Gebiets. Allgemein. Norwegen (G. O. Sars), Firth of Forth (Leslie u. Herdman), Swansea, Wales (Pilsbry).
Alepas parasita, Sander Rang	Sander Rang (46*)	Pelagisch, an Medusen.	? Südküste Englands (Darwin).
Anelasma squalicola, (Lovén)	Darwin	Auf Haifischen in untiefen und tieferen Gewässern.	Südküste von Norwegen (G. O. Sars), Nordsee (Darwin); Kattegat (Hoek in Ms.)
Scalpellum angustum, G. O. Sars	G. O. Sars (48)	Tiefsee-Art. 750—1350 m. Kalte Zone.	Arktisches Gebiet: Um Franz Josephsland, südwestl. von Spitzbergen (G. O. Sars (48)), Karisches Meer (Hansen (19)) und Barentssee (Weltner). Nordatlantisches Gebiet: zwischen Norwegen und Faröer (G. O. Sars).
„ *cornutum*, G. O. Sars	G. O. Sars	Tiefsee-Art. 270—750 m (Sars). 46—90 m (Aurivill.) (Kalte Zone.)	Westl. von Spitzbergen, Barentssee, westl. von Nordland (G. O. Sars (48)), Matotskin-Sharr (Aurivillius (2)).

Scalpellum erosum, Auriv.	Aurivillius (2)	Tiefsee-Art. 1744 m.	NW. Atlant. Ozean, 53° 34′ N. Br., 52° 1′ W. Länge (Aurivill.).
„ *gemma,* Auriv.	Aurivillius	Tiefsee-Art. ± 1800 m.	Unweit der Ostküste Grönlands (Aurivillius).
„ *groenlandicum,* Auriv.	Aurivillius	Tiefsee-Art 400 m.	Baffinsbai (Aurivillius).
„ *hamatum,* G. O. Sars	G. O. Sars	Tiefsee-Art. 750—1120 m. (Kalte Zone.)	W. von Spitzbergen, W. und NW. von Finmarken (G. O. Sars).
„ *hispidum,* G. O. Sars	G. O. Sars	Tiefsee-Art. 270—540 m.	Küste von Norwegen, Lofoten und West-Finmarken (G. O. Sars).
„ *luridum,* Auriv.	Aurivillius	Tiefsee-Art. 300 m.	Baffinsbai (Aurivillius).
„ *nymphocola,* Hoek	Hoek (26)	Tiefsee-Art. 990—1170 m. (Kalte Zone.)	Faröe-Rinne (Hoek (26)).
„ *obesum,* Auriv.	Aurivillius	Tiefsee-Art. 110 m.	Nordsee, Storeggen (Aurivillius).
„ *septentrionale,* Auriv.	Aurivillius	Tiefsee-Art. 590—890 m.	Nordsee, Skagerak (Aurivillius).
„ *striolatum,* G. O. Sars	G. O. Sars	Tiefsee-Art. 750—1050 m. (Kalte Zone.)	Nordwestl. von Bäreneiland, zwischen Norwegen und den Faröer (G. O. Sars).
„ *Strömi,* M. Sars	M. Sars (50)	Tiefsee-Art. 72—1570 m. (Kalte Zone.)	Bei Nowaja Semlja (Weltner); nördliche, westl. und südl. Küsten von Norwegen (M. Sars und G. O. Sars); Atlant. Küsten von Nord-Amerika (Verrill (55)).
„ *tritonis,* Hoek	Hoek	Tiefsee-Art. 930 m. (Warme Zone.)	Faröe-Rinne (Hoek).
„ *vulgare,* Leach	Darwin	Untiefes Wasser 25—75 m und tieferes bis 540 ? m (G. O. Sars).	Nordatlant. Gebiet, nicht selten. Bei Island (G. O. Sars); Süd- und Westküste Norwegens (G. O. Sars); Shetland-Inseln (Pilsbry); Küste von Großbritannien und Irland (Darwin).

Namen	Beschreibung gibt	Lebensweise — Tiefe	Geographische Verbreitung
Pollicipes cornucopia, Leach	Darwin	Pelagisch, an Schiffskielen, Treibholz u. s. w.	Atlantisches Gebiet: England, Irland, Schottland (Firth of Forth), (Darwin).
Alcippe lampas, Hancock	Darwin	Eingebettet in Schalen von *Fusus antiquus, Buccinum undatum* u. s. w. 27—36 m.	Nord- und südöstliche Küsten von England (Darwin), Westküste Schwedens (Aurivillius), Sylt (Weltner (57)), Helgoland (Berndt (4)).
B. Cirripedia operculata			
Balanus balanoides, (L.)	Darwin	Pelagisch, an Treibholz; an der Küste in untiefem (bis 36 m) Wasser.	Arktisch: bei Grönland, Labrador u. s. w. (Darwin), Bäreninsel, Matotskin-Sharr, Weißes Meer u. s. w. (Weltner). Nordatlantisches und Atlantisches Gebiet: An allen Küsten gemein; auch Nord-Amerika.
„ *crenatus,* Brug.	Darwin	Pelagisch, an Schiffskielen; bis zu Tiefen von 40 m.	Arktisch: bis Lancaster Sund (Darwin), Grönland, Bäreninsel, Spitzbergen, Murmanküste (Weltner). Nordatlantisch und Atlantisch: allgemein in untiefem Wasser, auch an der Küste von N.-Amerika; Ostsee (Weltner (58)).
„ *Hameri,* (Ascan.)	Darwin	In untiefem und tieferem Wasser. 22—36 m und bis 183 m.	Arktisch: Weißes Meer, Island (Weltner). Nordatlantisch: Faröer, Küsten von Norwegen (G. O. Sars). Atlantisch: Küsten von Europa (Darwin) und Nord-Amerika (Weltner).

Balanus improvisus, Darwin	Darwin	Pelagisch, an Schiffskielen und in untiefem Wasser. Auch in brakischem Wasser.	Atlantisches Gebiet: Küsten von Groß-Britannien (Darwin), Holland (Hoek (23)), Nord- und Ostsee (Weltner).
„ *perforatus*, Brug.	Darwin	Pelagisch, auf Exempl. von *Lepas Hilli* festgewachsen. In untiefem Wasser.	Südküste von England und Wales (Darwin). An Felsen in der Nähe von Plymouth (46).
„ *porcatus*, da Costa	Darwin	In untiefem und tieferem Wasser, bis auf 256 m Tiefe.	Arktisch: Weißes Meer, Matotskin-Sharr, Barentssee, Spitzbergen, Grönland, Davis-Straße u. s. w. (Sars, Hoek (24), Norman (42)). Nordatlantisches und Atlantisches Gebiet: Küsten von Nordeuropa und Nordamerika, Ostsee (Weltner).
„ *spongicola*, Brown	Darwin	„In tiefem Wasser" (Darwin), auf Muscheln und Felsen oder in Spongien eingeschlossen.	Südküste von England und Wales (Darwin), Rame-Eddystone Grund bei Plymouth (46).
Acasta spongites, Poli	Darwin	Küstenbewohner.	Südküste von England und Wales (Darwin).
Pyrgoma anglicum, Leach	Darwin	22—82 m.	Südküste von England und Irland (Darwin).
Coronula diadema, Linn.	Darwin	Pelagisch, auf Waltieren, besonders auf *Megaptera boops*.	Arktisch: in den Arktischen Meeren (Darwin); Grönland, Murmanküste, Baffinsbai (Weltner). Nordatlantisch und Atlantisch: Groß-Britannien und Vereinigte Staaten (Darwin), Norwegen (G. O. Sars).
Xenobalanus globicipitis, Steenstrup	Darwin	Pelagisch, auf Delphinen (Darwin).	Nordatlantischer Ozean (Darwin).

Namen	Beschreibung gibt	Lebensweise — Tiefe	Geographische Verbreitung
Chthamalus stellatus, Poli	Darwin	An der Küste und in untiefem Wasser.	Südküste von England, Irland, Insel Man (Darwin), Helgoland (Weltner).
Verruca strömia, Müller	Darwin	Küste, bis auf eine Tiefe von 63 m.	Arktisch: Grönland, Spitzbergen, Barentssee (Weltner), Island (Darwin). Nordatlantisch: An der ganzen Küste Norwegens (G. O. Sars und Nordgaard (41)). Bei den Shetlandinseln (Darwin). Atlantisch: Küsten von Großbritannien (Darwin), Austernbänken bei Helgoland (Hoek und Weltner).
C. Cirripedia Rhizocephala			
Peltogaster paguri, Rathke	Rathke (46**)	Küstenregion und tieferes Wasser. Auf *Pagurus bernhardus, pubescens, chiroacanthus* und *cuanensis*.	Arktisch: Grönland, Barentssee, Finmarken (Weltner). Nordatlant. und Atlant.: Norwegen, Süd- und Westküste (G. O. Sars), Bohuslän (Weltner), Schottland (Th. Scott (51)), Helgoland (Weltner), Nordsee.
„ *sulcatus*, Lilljeborg	Lilljeborg (34)	Küstenregion auf *Pagurus cuanensis* und *chiroacanthus*.	Südküste Norwegens (G. O. Sars), Bohuslän (Lilljeborg (35)).
Sacculina carcini, Thompson	Yv. Delage (10*)	Strandregion auf *Carcinus maenas* u. anderen Krabben. In untiefen Gewässern; ausnahmsweise an einer Tiefsee-Brachyure.	Nordatlantisch und Atlantisch: Süd- und Westküste Norwegens (G. O. Sars), Schottland (Leslie u. Herdmann, Th. Scott), England, Holland (Hoek (25)), Helgoland (Weltner).

Lernaeodiscus galatheae, Smith	Geoff. Smith (52)	Untiefes Wasser; auf *Galathea intermedia*.	Küste von Norwegen (Smith (52)).
Triangulus munidae, Smith	Geoff. Smith	Auf *Munida banffica* (untiefes Wasser) und *M. tenuimana* (900 m).	Küste von Norwegen und Nordmeer (Smith).
Sylon hippolytes, Kröyer	M. Sars	Tieferes und sehr tiefes Wasser. Auf verschiedenen Arten von *Hippolyte*. 70—3400 m.	Arktisch: Davisstraße (Norman) und West-Grönland (Vanhöffen (54)). Nordatlantisch: Zwischen Norwegen und Island (G. O. Sars), Küste von Norwegen (G. O. Sars, Weber (56), Hoek (27) u. a.
Clistosaccus paguri, Lilljeborg	Lilljeborg	Auf *Pagurus bernhardus* und *pubescens*, untiefes Wasser.	Küste von Bohuslän (Lilljeborg (35)), Kattegat und Arktisches Meer (Smith (52)).
Duplorbis calathurae, Smith	Geoff. Smith	Auf *Calathura brachiata*, Tiefe 90 m.	Grönland, Forsblads Fjord (Smith).

Dendrogaster astericola, Knipow.	Knipowitsch (29)	Endoparasitisch in *Echinaster sanguinolentus* und *Solaster endeca*.	Weißes Meer (Knipowitsch (29)).

II. Die Unterscheidung und Charakterisierung der Cirripedien des nordatlantischen Gebiets

Wem Darwin's Monographie (10) nicht zur Verfügung steht, der wird sich bei der Bestimmung von Cirripedien mit Vorteil des Buches von Gruvel (18) bedienen, in welchem allerdings die Beschreibungen der Arten bei weitem nicht so ausführlich sind. Letzteres Buch umfaßt aber auch die meisten der, seit Darwin's Werk erschien, bekannt gewordenen neuen Arten: die von Aurivillius, Gruvel selbst, G. O. Sars, mir und anderen beschriebenen, zum größten Teil der Tiefsee angehörenden *Scalpellum-*, *Verruca-* u. s. w. Arten, zahlreiche Arten von *Dichelaspis,* einige parasitische Formen u. s. w.

Wir nennen **Cirripedien** oder **Rankenfüßler** diejenigen Crustaceen, welche im ausgewachsenen Zustande festsitzen, größtenteils hermaphroditisch sind, welche eine wenig ausgebildete Segmentierung haben, deren Körper von einer Hautduplikatur umschlossen wird, in welcher in der Regel verkalkte Schalenstücke entstehen, welche gewöhnlich mit sechs Paaren von Rankenfüßen versehen sind, und welche während der Metamorphose ein Nauplius- und Cyprisstadium durchlaufen.

Erklärung der Schalenteile bei Cirripedien

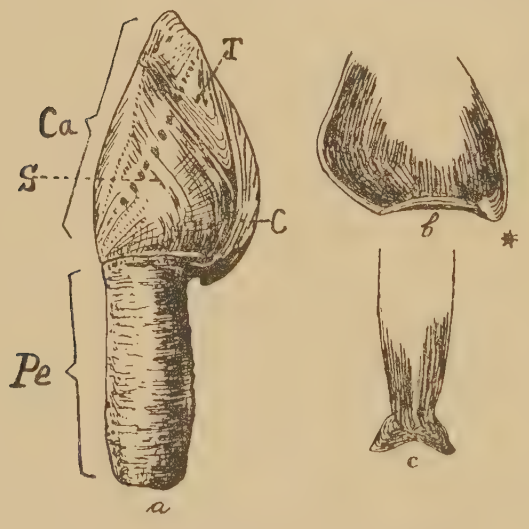


Fig. 1. *Lepas anatifera,* natürl. Größe

a. Das ganze Tier. Ca: Capitulum; Pe: Pedunculus; C: Carina; S: Scutum; T: Tergum.

b. Untere Hälfte des Scutum der rechten Seite, von innen gesehen, um den Zahn * an der umbonalen Ecke zu zeigen.

c. Untere Hälfte der Carina, von außen gesehen; unten die Gabel.

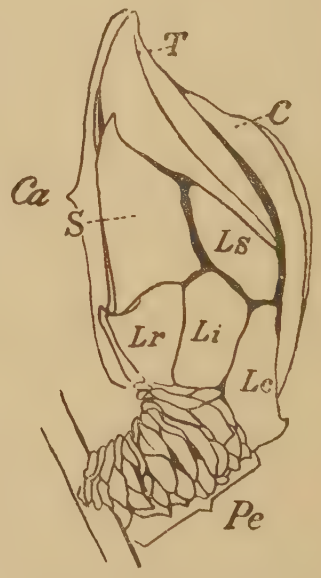


Fig. 2. *Scalpellum Strömi*

Ca, Pe, C, S und T: wie bei Fig. 1. LS: Latus superius; Lr: Latus rostrale, Li: Latus infra-medium; Lc: Latus carinale.

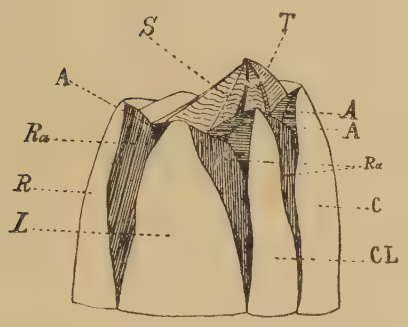


Fig. 3. *Balanus species*, vergrößert und schematisch
S: Scutum und T: Tergum, bilden zusammen mit den gleichnamigen Stücken der anderen Seite den Deckel. R: Rostrum, L: Laterale, CL: Carino-Laterale und C: Carina, bilden mit dem Laterale und Carino-Laterale der anderen Seite den Schalenkranz. Ra: Radii; A: Alae.

Diese Charakteristik gilt in erster Linie für die normalen Cirripedien *(Cirripedia* s. str. oder *Thoracica)*, deren zwei Hauptabteilungen — *Pedunculata* und *Operculata* — in den nordischen Meeren zahlreiche Vertreter haben. Außerdem kommen dort aber auch, man könnte sagen, abnormale Cirripedien vor, d. h. solche, deren Struktur, in Zusammenhang mit ihrer parasitischen Lebensweise, vereinfacht oder rückgebildet ist. Diese werden als Rhizocephala oder Wurzelkrebse zusammengefaßt.

A. Cirripedia pedunculata

Die Pedunculata oder gestielten Cirripedien sind diejenigen, welche einen gestielten Körper haben, welcher Stiel den in die Länge ausgezogenen vorderen Teil des Kopfes vertritt, und deren Mantel meist mit Carina, Scuta und Terga, ohne Musculi depressores zwischen den letzteren, versehen ist.

Unter den nordischen Cirripedien sind die Pedunculata von sechs, oder, wenn man bequemlichkeitshalber auch die Gattung *Alcippe* zu dieser Abteilung rechnet, von sieben Gattungen vertreten. Für die Gattung-Bestimmung läßt sich folgendes Schema aufstellen.

A. Mit sechs Paar Rankenfüßen im ausgebildeten Zustande; Stiel an der rostralen Seite nicht abgeplattet und nicht mit einer dünnen hornigen Scheibe bedeckt.

I. Capitulum mit wohl entwickelten, in der Regel nahe beisammen liegenden Schalenstücken.

a. 5 Schalenstücke *Lepas*

b. Außer den 5 mit denjenigen von *Lepas* korrespondierenden noch 7—10 weitere Schalenstücke *Scalpellum*

c. Außer diesen 5 noch bis an 50 weitere Schalenstücke *Pollicipes*

II. Capitulum mit kleinen und von einander getrennten Schalenstücken, von welchen das Scutum zwei- oder dreizipfelig ist *Conchoderma*

III. Capitulum mit hornigen und fast versteckten Schalenstücken (Scuta), mitunter ganz ohne solche *Alepas*

IV. Capitulum ganz ohne Schalenstücke; Stiel mit wurzelartigen Auswüchsen *Anelasma*

B. Mit nur drei Paar Rankenfüßen im ausgebildeten Zustande; mit an der rostralen Seite abgeplattetem mit einer hornigen Scheibe bedecktem Stiel *Alcippe*

Wie aus der Tabelle (S. 267) hervorgeht, sind diese Gattungen in dem nordatlantischen Gebiet wie folgt vertreten: *Lepas* mit 5 Arten, *Conchoderma* mit 2, *Alepas* und *Anelasma* jede mit 1, *Scalpellum* mit 15 Arten, *Pollicipes* und *Alcippe* jede mit 1 Art. Für die Unterscheidung der Arten möge hier folgendes mitgeteilt werden.

1. Genus **Lepas**, Linn., 1767 (Fig. 4—8)

Die von Darwin gegebene Diagnose: Fünf nah beisammen liegende Schalenstücke, eine Carina, die sich oben bis zwischen die Terga erstreckt und unten entweder in einer eingebetteten Gabel oder in einer an der Oberfläche liegenden Scheibe endet, ein ungefähr dreieckiges Scutum, dessen Umbo am rostralen Winkel liegt, reicht vollständig aus für die Charakteristik der Gattung. Die Arten lassen sich folgendermaßen bestimmen:

A. Carina unten in einer länglichen Scheibe endend *L. fascicularis*

B. Carina in Gestalt einer Gabel endend

I. Schalen gefurcht

a. Freier Rand des Scutums gekrümmt *L. anserifera*

b. „ „ „ „ nahe an der Leiste, welche von der Spitze (Apex) nach dem Umbo läuft *L. pectinata*

II. Schalen nicht gefurcht

a. Schalen glatt oder leicht gestreift, nur das rechte Scutum mit einem Zahn am Umbo, Körper mit zwei Filamenten jederseits *L. anatifera*

b. Schalen glatt, beide Scuta ohne Zähne, jederseits drei Filamente *L. Hilli*

2. Genus **Conchoderma**, Olfers, 1814 (Fig. 9 u. 10)

Cirripedien mit 2—5 kleinen, entfernt von einander liegenden Schalenstücken, deren Scuta 2—3 Zipfel und den Umbo in der Mitte des freien Randes haben und deren Carina gebogen ist und oben und unten fast auf gleiche Weise endet. Man kann die Arten folendermaßen bestimmen:

A. Jederseits ein Filament unterhalb des basalen Gelenkes des zweiten Cirrus, Capitulum mit zwei ohrenförmigen Anhängen, Scutum mit zwei Zipfeln *C. auritum*

Fig. 4. *Lepas anatifera*
(nach Darwin, nat. Größe)

Fig. 5. *Lepas Hilli*
(nach Darwin, nat. Größe)

Fig. 7. *Lepas pectinata*
(nach Darwin, nat. Größe)

Fig. 6. *Lepas anserifera*
(nach Darwin, nat. Größe)

Fig 8. *Lepas fascicularis*
(nach Darwin, nat. Größe)

B. Kein Filament unterhalb des basalen Gelenkes des zweiten Cirrus, Capitulum ohne ohrenförmige Anhänge, Scutum mit drei Zipfeln
C. virgatum

Fig. 9. *Conchoderma auritum* (nach Darwin, nat. Größe)

Fig. 10. *Conchoderma virgatum* (nach Darwin, nat. Größe)

3. Genus **Alepas,** Sander Rang, 1829

Unter den gestielten Cirripedien gehören diejenigen zu der Gattung *Alepas,* welche entweder gar keine Schalenstücke oder hornartige fast versteckte Scuta haben. *Alepas parasita,* die einzige in dem nordatlantischen Gebiet beobachtete Art dieser Gattung, über dessen Vorkommen dort aber nicht einmal Gewißheit existiert[1]), hat eine verhältnismäßig große Mantelöffnung, welche $^2/_3$ der Länge des Capitulums gleich kommt und nicht hervorragt; sie hat hornige Scuta und ihre ganze Länge soll über 5 cm sein.

4. Genus **Anelasma,** Darwin, 1851 (Fig. 11)

So weit bekannt, ist *A. squalicola,* (Lovén) die einzige Art der Gattung. Sie hat ein Capitulum ohne Schalenstücke, eine große Mantelöffnung, und einen kurzen am freien Ende abgerundeten, mit verzweigten Filamenten besetzten Stiel, welcher in der Haut eines Haifisches eingebettet ist. Exemplare wurden an *Selache maxima* (Gunn.), (*Squalus maximus*) und an *Spinax niger,* Cloquet vorgefunden.

[1]) Darwin (l. c. S. 159) erfuhr von einem Herrn Cocks, daß ein Exemplar einer Art von *Alepas,* offenbar *A. parasita,* in der Nähe von Falmouth, an einer *Cyanea* festsitzend, auf den Strand geworfen worden war.

Fig. 11.
Anelasma squalicola
(nach Darwin (10)
× 1½)

Fig. 12. *Scalpellum vulgare*
(nach Darwin, × 3)
a, a: complementäre Männchen;
b: Rostrum; b': Rostrum stärker
vergrößert.

Fig. 14. *Scalpellum tritonis*
(nach Hoek (26), × 6)

Fig. 13. *Scalpellum Strömi*
(nach Hoek (26), × 5)

5. Genus **Scalpellum,** Leach, 1817 (Fig. 12—14)

Die Gattung *Scalpellum* umfaßt diejenigen gestielten Cirripedien, deren Capitulum 12 bis 15 Schalenstücke aufweist, von welchen entweder 6 oder 8 in dem unteren Kranz als Seitenstücke auftreten und deren Stiel mit Schuppen bekleidet, selten ganz nackt ist. Zwergmännchen als Parasiten an der Mantelöffnung des hermaphroditischen oder des weiblichen Tieres befestigt.

Für die Bestimmung der Arten dieser Gattung, welche mit nur einzelnen Ausnahmen tieferes Wasser bewohnen, wird nach den Originalbeschreibungen der Arten (für die nordischen Arten also nach den Beschreibungen von Darwin, M. Sars (50), G. O. Sars (48), Aurivillius (2) und Hoek (26)) verwiesen. Ausnahmen von der Regel des Vorkommens in tieferem Wasser würden *Sc. vulgare* und *Sc. cornutum* bilden. Erstgenannte Art, die in der Regel in verhältnismäßig flachem Wasser lebt, soll aber nach G. O. Sars (48) bei Island auch in Tiefen von 540 m vorkommen; hingegen soll *Sc. cornutum*, welche Art von G. O. Sars (48) in Tiefen von 270—750 m gefunden wurde, nach Aurivillius (2) in der Matotskin-Shar in Tiefen von bloß 50—90 m angetroffen sein.

In meiner vor kurzem erschienenen Arbeit über die Cirripedien der Siboga-Expedition (28)) habe ich vorgeschlagen, die an Arten sehr reiche Gattung *Scalpellum* mit Hilfe der Struktur und der Gestalt der sogenannten Carina und nach dem Vorkommen oder Fehlen von Subcarina und Rostrum in die vier folgenden Sektionen einzuteilen: *Proto-Scalpellum, Eu-Scalpellum, Meso-Scalpellum* und *Arco-Scalpellum.* Von den nordischen *Scalpellum*-Arten gehört *Sc. gemma,* Aurivil. der Sektion *Proto-Scalpellum* (mit kurzer und fast gerader Carina, mit Subcarina und Rostrum) an und ist *Sc. vulgare,* Leach der einzige Vertreter der Sektion *Eu-Scalpellum* (mit winkelig gebogener Carina, deren oberhalb des Umbo gelegener Teil fast so lang ist wie der untere Teil, mit Rostrum und oft mit einer Subcarina). Von den übrigen gehören 6 der Sektion *Meso-Scalpellum* und 7 der Sektion *Arco-Scalpellum* an. Die ersteren sind: *Sc. erosum,* Aurivil., *groenlandicum,* Aurivil., *luridum,* Aurivil., *obesum,* Aurivil., *septentrionale,* Aurivil. und *Strömi,* M. Sars; die Carina dieser Arten läßt zwei Hälften unterscheiden von sehr ungleicher Länge, ein längeres unteres Stück und ein kurzes und oft sehr kurzes oberes Stück; sie haben in der Regel ein Rostrum, aber nie eine Subcarina. Die 7 zu der Sektion *Arco-Scalpellum* gehörenden Arten sind: *Sc. angustum,* G. O. Sars, *cornutum,* G. O. Sars, *hamatum,* G. O. Sars, *hispidum,* G. O. Sars, *nymphocola,* Hoek, *striolatum,* G. O. Sars und *tritonis,* Hoek. Diese Arten haben alle eine gleichmäßig, gewöhnlich ziemlich stark gebogene Carina, deren Dach in der Regel flach oder von zwei Seitenleisten begrenzt ist; bei diesen Arten fehlt eine Subcarina immer und ein Rostrum oft.

6. Genus **Pollicipes,** Leach, 1817 (Fig. 15)

Diese Gattung ist besonders durch die große Zahl der Schalenstücke

(18 bis über 100) charakterisiert; ein Subrostrum ist immer da und der Stiel ist mit Schuppen besetzt.

Der einzige Vertreter dieser Gattung in dem nordatlantischen Gebiet ist *P. cornucopia;* so weit mir bekannt, ist sie aber, seit Darwin's Monographie erschien, dort nicht mehr beobachtet worden. Darwin's Diagnose dieser Art ist folgende: Capitulum mit zwei oder mehr Kreisen von Schalenstücken unter dem Rostrum; die Schalenstücke weiß oder grau; die Schalenstücke auf dem Stiel symmetrisch und in dicht anschließenden Kreisen angeordnet.

Fig. 15. *Pollicipes cornucopia* (nach Darwin, × 1½)

Fig. 16. *Alcippe lampas* (nach Darwin, stark vergrößert) H: hornartige Scheibe und Befestigungs-Oberfläche; a: Fortsatz von dem unteren Ende der Lippe, welche die Sacköffnung umschließt, gebildet; m: Männchen.

Anhang: 7. Genus **Alcippe,** Hancock, 1849 (Fig. 16)

Als Anhang zu den Pedunculata wird hier die Gattung *Alcippe* aufgenommen. Diese wurde von Darwin (l. c. Balanidae S. 529 und 609) zu den Lepadidae gerechnet und ihr wurde eine Stelle zwischen *Anelasma*, Darwin und *Ibla*, Leach angewiesen. Nach Aurivillius (2 S. 5) ist sie aber, wie die neue von ihm vorgeschlagene, in Korallen bohrende Gattung *Lithoglyptes*, der von Darwin aufgestellten Unterordnung *Abdominalia* angehörig. In seiner Monographie von 1905 schlägt Gruvel (S. 310) vor, die Gattung *Alcippe* mit den Gattungen *Lithoglyptes*, *Cryptophialus*, Darwin und *Kochlorine*, Noll, in eine gesonderte Ordnung: *Acrothoracica* zusammenzustellen, ein Vorschlag, dem sich auch Wilh. Berndt (5) angeschlossen zu haben scheint. Ich war aber nicht in der Lage, diese, alle mehr oder wenig abnormale Cirripedien zu untersuchen und wage es nicht darüber mitzureden, welche Stellung diesen Gattungen — oder auch nur *Alcippe* — zukommt.

Nach Aurivillius findet *Alcippe lampas* sich in *Buccinum-*, *Fusus-* oder *Littorina*-Schalen und zwar immer in solchen, die von Paguren bewohnt sind, während in den von Krebsen nicht eingenommenen oder verlassenen Schalen höchstens nur leere *Alcippe*-Höhlen zu sehen sind.

B. Cirripedia operculata

Die Operculata oder sessilen Cirripedien sind diejenigen, welche keinen Stiel haben, deren Schale aus einem Kranz von Schalenstücken, welche unbeweglich mit einander verbunden sind, und, mit Ausnahme von *Xenobalanus*, aus einem Deckel besteht, der entweder aus zwei Paar oder aus zwei beweglichen mit Muskeln versehenen Opercula, Scutum und Tergum zusammengesetzt wird. Sie haben sechs Paar Beine, und, mit Ausnahme von *Verruca*, stark gefaltete, aus einer Ausstülpung des Mantels oder Sackes sich entwickelnde Kiemen.

Die mit einem Deckel versehenen oder sessilen Cirripedien des nordatlantischen Gebiets gehören 7 Gattungen an, die sich folgenderweise unterscheiden lassen:

A. Schale symmetrisch, Schalenstücke des Deckels wenn anwesend zwei Paar, Kiemen anwesend.
  I. Die seitlichen Stücke des Schalenkranzes umschließen einen von oben mit dem Deckel abgeschlossenen Raum, der den Körper enthält.
    a. Die einzelnen Stücke des Schalenkranzes durch Nähte mit einander verbunden.
      1. Rostrum ohne Alae, aber mit Radii, Schalenstücke entweder mit Poren oder mit Längsrippen auf der Innenseite.
        α. Scutum und Tergum gegenseitig beweglich
          × Seitliche Schalenstücke in der Regel mit Poren, Basis nicht kelchförmig *Balanus*
          ×× Seitliche Schalenstücke ohne Poren, Basis kelchförmig *Acasta*
        β. Scutum und Tergum nicht gegenseitig beweglich *Coronula*
      2. Rostrum mit Alae, aber ohne Radii, Schalenstücke ohne Poren *Chthamalus*
    b. Die Stücke des Schalenkranzes zu einem verwachsen *Pyrgoma*
  II. Die Stücke des Schalenkranzes bilden eine Art Rosette, aus welcher ein längerer Stiel hervorragt, dessen oberer Teil den Körper enthält. Deckel fehlt *Xenobalanus*
B. Schale asymmetrisch, ein Paar bewegliche Stücke bilden den Deckel, keine Kiemen *Verruca*

Von diesen Gattungen wird *Balanus* in dem Nordatlantischen Gebiet von 7, die übrigen Gattungen aber jede von nur einer Art vertreten. Über die Unterscheidung der Arten von *Balanus* und über die anderen Arten wird hier noch folgendes mitgeteilt.

8. Genus **Balanus,** Auct. (1778) (Fig. 17, 18)

Die ringförmige Schale besteht aus sechs Stücken, die Basis ist membranös oder verkalkt. Deckelstücke ungefähr dreieckig. Die nordatlantischen Arten lassen sich folgenderweise unterscheiden:

A. Basis nie verkalkt, membranös *B. balanoides*
B. Basis verkalkt, solid, nicht porös
  I. Wandung der Schalenstücke nicht porös *B. Hameri*
  II. Wandung der Schalenstücke porös
    a. Radii mit der oberen Kante fast parallel mit der Basis, Spitze des Tergums vorgezogen und purpurfarbig *B. porcatus*
    b. Obere Kante der Radii verläuft schräg, Spitze des Tergums nicht vorgezogen und nicht besonders gefärbt *B. crenatus*
C. Basis verkalkt, porös; Schalenstücke porös
  I. Tergum mit der Spitze vorgezogen
    a. Sporn des Tergums breit, Tergum ohne Längsfurche *B. spongicola*
    b. Sporn des Tergums ziemlich schmal, Tergum mit tiefer Längsfurche *B. perforatus*
  II. Tergum mit der Spitze nicht vorgezogen, Tergum mit einer Längsfurche *B. improvisus*

Von diesen sieben Arten werden zwei: *B. Hameri* und *B. porcatus* auch in tieferem Wasser (Siehe die Liste S. 270) angetroffen und eine *(B. improvisus)* in brackischen, ja sogar fast ganz süßen Gewässern (Ostsee, Zuidersee, Rhein u. s. w.). *B. improvisus* und *B. crenatus* sind, nach Darwin, an Schiffskielen

Fig. 17. *Balanus balanoides* (nach Darwin, natürl. Größe)

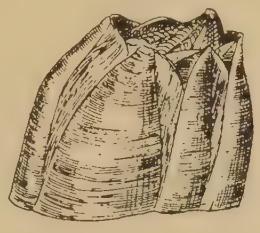


Fig. 18. *Balanus Hameri* (nach Darwin, natürl. Größe)

nicht selten; *B. balanoides* und *B. improvisus* findet man gelegentlich an Holzstücken befestigt und *B. perforatus* wurde auf einem treibenden Exemplare von *Lepas Hilli* angewachsen gefunden. Die vier letzteren Arten gehören also in dem ausgewachsenen Zustande zu den passiv-pelagischen Tieren.

9. Genus **Acasta,** Leach, 1817 (Fig. 19)

Acasta hat wie *Balanus* sechs Schalenstücke und diese sowie die Basis sind nicht porös. Die Basis ist kelchförmig, nicht verlängert und (immer?) in Spongien eingebettet.

Die einzige im nordatlantischen Gebiet beobachtete Art ist *A. spongites*, eine Art mit großer Öffnung, bei welcher die lateralen Schalenstücke sechsmal so breit sind als die carino-lateralen und deren Schalenstücke auf der Innenseite gewöhnlich schwach gerippt sind.

Darwin (l. c. S. 308) erwähnt diese Art für die englische Südküste; ich weiß aber nicht, ob sie auch später dort beobachtet worden ist. Auf der von der marinen biologischen Association in Plymouth veröffentlichten Liste (46) kommt sie nicht vor.

Fig. 19. *Acasta spongites* (nach Darwin × 3)

Fig. 20. *Pyrgoma anglicum* (nach Darwin × 2½)

10. Genus **Pyrgoma**, Leach, 1817 (Fig. 20)

Die Schale von *Pyrgoma* besteht nur aus einem einzigen Stück; die Basis ist kelchförmig oder mehr zylindrisch und an Korallen befestigt.

Nach Darwin ist *P. anglicum* steil-konisch, purpurfarbig; mit kleiner langrunder Öffnung, mit poröser Basis, welche gewöhnlich aus der Koralle *(Caryophyllia)* hervorragt; Scutum und Tergum sind ungefähr dreieckig.

Die Art kommt auch jetzt noch in der Nähe von Plymouth allgemein vor, in Tiefen von 27 bis 63 m und an *Caryophyllia* (Plymouth-Fauna (46) S. 237).

11. Genus **Coronula**, Lamarck, 1802 (Fig. 21)

Coronula hat sechs gleich große Schalenstücke, welche eine dünne, tiefgefaltete Wand bilden. Die Falten bilden Höhlen, welche nur an der unteren Seite der Schale offen sind; der Deckel ist viel kleiner als die Öffnung der Schale.

Fig. 21. *Coronula diadema* (nach Darwin. Natürl. Größe)

Die nordatlantische Art von *Coronula (C. diadema)* hat eine kronenförmige Schale, mit länglichen nach außen abgerundeten Rippen, deren Oberfläche quer geringelt ist; Öffnung sechsseitig; Radii ziemlich dick und sehr breit; Terga abwesend oder rudimentär.

Die Wale, auf welchen *C. diadema* lebt, scheinen nicht vielen Arten anzugehören. Darwin sagt bloß, daß die Art auf Walen

sitzt (attached to whales), die späteren Autoren nennen aber ausschließlich *Megaptera longimana*, Rud. (*boops* auct.) als die mit *C. diadema* besetzte Art: so Steenstrup (1873)*), G. O. Sars (49) (1890) und Weltner (58) 1897 u. (59) 1899. Das Naturhistorische Museum in Leiden besitzt mehrere Exemplare dieser Art, die aber alle von *M. longimana* (von Island) herstammen. G. O. Sars, l. c. S. 79, sagt, daß sie konstant auf der Haut dieses Wales vorzukommen scheint, besonders in Menge unter dem Kinn und der Vorderbrust, aber auch an anderen Stellen, z. B. in der Genitalregion und auf den Flossen.

12. Genus **Xenobalanus,** Steenstrup, 1851 (Fig. 22)

Die Schale ist bei dieser Gattung fast rudimentär, rosetten- oder sternförmig, aus sechs Schalenstücken zusammengesetzt, aus deren Mitte ein langer stielförmiger Körper aufsteigt; Schalenstücke des Deckels fehlen ganz. Die einzige Art dieser Gattung *(X. globicipitis)*, welche natürlich die Charaktere der Gattung hat, wurde von Steenstrup (53) (1851) auf *Globiocephalus melas*, Traill, welcher bei den Faröer gefangen war, gefunden. Darwin (l. c. S. 439) sagt, daß sie an Delphinen (Porpoises) befestigt vorkommt. Das Naturhistorische Museum in Leiden besitzt Exemplare dieser Art; das Etikett sagt aber bloß, daß sie von den Faröer stammen.

Fig. 22. *Xenobalanus globicipitis*
(nach Darwin × 2)

Fig. 23. *Chthamalus stellatus*
(nach Darwin × 2)

Fig. 24. *Verruca strömia*
(nach Darwin × 2½)
A: Rostrum; B: Carina; S': unbewegliches Scutum;
T: unbewegliches Tergum.

*) Steenstrup's betreffende Mitteilung ist in einer Fußnote von Lütken's Abhandlung über *Cyamus*, Dan. Selsk. Skrift. (5) X. 1873, p. 244, zu finden.

13. Genus **Chthamalus,** Ranzani, 1820 (Fig. 23)

Die Gattung *Chthamalus* ist der einzige nordeuropäische Vertreter der Unterfamilie *Chthamalinae,* welche diejenigen sessilen Cirripedien umfaßt, deren Schale ein Rostrum hat mit Alae, aber ohne Radii, deren rostro-laterale Schalenstücke auf keiner Seite Alae haben und deren Schalenstücke keine Poren haben.

Bei *Chthamalus* besteht die Schale aus sechs Stücken und dem Deckel und ist die Basis membranös; für *Chthamalus stellatus,* (Poli), die Art, welche zu den Tieren des nordatlantischen Gebiets gehört, gibt Darwin die folgende Diagnose: Schale weiß oder grau; gewöhnlich korrodiert und punktiert; Radien, wenn vorhanden, schmal, am Rande fein gekerbt. Am Tergum ragen die Leisten für den Musc. depressor über den basalen Rand deutlich hervor.

Dies ist eine im atlantischen und südatlantischen Gebiet nicht seltene Art, welche nördlich bis in die Irische See (Insel Man) und bis Helgoland vorgerückt ist.

14. Genus **Verruca,** Schumacher, 1817 (Fig. 24)

Die Gattung *Verruca* bildet für sich die Familie Verrucidae: ungestielte Cirripedien, deren Scutum und Tergum bloß auf der einen Seite beweglich, auf der anderen Seite mit dem Rostrum und der Carina unbeweglich zu einer asymmetrischen Schale verwachsen sind. Die Schalen des Deckels haben wohl Adductor, keine Depressor-Muskeln.

V. strömia ist die einzige nordische Art dieser Gattung. Bei dieser Art ist die untere Gelenkleiste an dem beweglichen Scutum nicht halb so breit wie die kurze obere Gelenkleiste. Gewöhnlich ist die Schale längsgerippt.

Für die geographische Verbreitung dieses Bewohners der seichten Gewässer, vergleiche die Tabelle S. 272.

C. Cirripedia Rhizocephala

Die von Fritz Müller (1862) *Rhizocephala,* von Lilljeborg (1861) *Suctoria* genannten parasitischen Cirripedien sind auf Crustaceen (oder in Echinodermen (Knipowitsch) und Tunicaten (Sluiter) schmarotzende Tiere, welche eine Metamorphose mit Nauplius- und Cypris-Larve durchlaufen und in der Regel ihre Nahrung mit Hilfe von Wurzeln aus ihrem Wirt beziehen (Wurzelkrebse).

Ohne deshalb der Arbeit von Fritz Müller, Kröyer, Rathke, Giard und anderen gegenüber ungerecht zu sein, kann man sagen, daß die Untersuchungen von Lilljeborg (34 und 35), Delage (10*) und die verhältnismäßig rezenten von Geoffrey Smith (52) am meisten dazu beigetragen haben, uns über die Struktur, Entwicklung und Lebensweise dieser Tiere Auskunft zu geben. Zum größten Teil nach dem von Smith gegebenen systematischen

Führer läßt sich für die nordatlantischen Gattungen der Rhizocephalen folgender Schlüssel aufstellen:

A. Mit oder ohne Wurzeln ectoparasitisch auf Crustaceen lebend
  I. Wurzeln vorhanden, Parasiten von Dekapoden Crustaceen
    a. Wurzeln nicht verzweigt
      1. Mantel mit nach vorne (nach dem Wirt gerechnet) gerichteter Öffnung; auf *Pagurus* — *Peltogaster*
      2. Mantel ohne Öffnung; auch auf *Pagurus* — *Clistosaccus*
    b. Wurzeln verzweigt
      1. Mantel mit einer Öffnung
        α. Mesenterium sehr dünn, läuft in einem Bogen auf der rechten Seite (nach dem Wirt gerechnet) des Parasits, in horizontaler Richtung zu der Längs-Achse des Wirts; auf Brachyuren Dekapoden — *Sacculina*
        β. Mesenterium breit
          × Mesenterium läuft in einer großen dorsalen Krümmung um die Längsachse in der nämlichen Richtung als die Längsachse des Wirts, und wird in der Mitte von dem Befestigungs-Ring durchbohrt; auf *Galathea* — *Lernaeodiscus*
          ×× Mesenterium bloß an dem freien vorderen Rand und auf der unteren Oberfläche; der Befestigungs-Ring durchbohrt die Mitte des Mesenteriums auf der hinteren Oberfläche der visceralen Maße; auf *Munida* — *Triangulus*
      2. Mantel mit zwei Öffnungen; auf makruren Dekapoden — *Sylon*
  II. Wurzeln fehlen: Befestigung am Wirt mittels eines in der Mittellinie des Mesenteriums verlaufenden Rohres, das in die Mantelhöhle ausmündet; auf *Calathura* — *Duplorbis*

B. Ohne Wurzeln, endoparasitisch in Solasteriden lebend — *Dendrogaster*

Von diesen Gattungen wird *Peltogaster* in dem nordatlantischen Gebiet von zwei Arten, die übrigen jede nur von einer Art vertreten, obgleich einige dabei sind, für welche bekanntlich von einer Anzahl von Autoren mehrere Arten aufgestellt worden sind.

15. Genus **Peltogaster,** Rathke, 1842

Die zwei Arten dieser Gattung, welche in dem nordatlantischen Gebiet vorkommen, *P. paguri,* Rathke und *P. sulcatus,* Lilljeborg sind nach Smith (52) die einzigen, von welchen man mit Sicherheit sagen kann, daß es richtige Arten *(true species)* sind.

P. paguri hat den Körper lebhaft rot gefärbt und die Wurzeln grün, der Mantel wird von Ringmuskeln zusammengezogen. Die Naupliuslarve hat kein Pigment im Auge. Kommt allein oder in Paaren vor. Lebt auf *Pagurus bern-*

hardus, pubescens, chiroacanthus und *cuanensis*, Arten aus flachen Gewässern in der Nähe der Küsten von Nord-Europa bis nach Grönland und Island.

P. sulcatus hat einen blaß rötlich gefärbten Körper und fast farblose Wurzeln. Der Mantel wird nicht von Ringmuskeln zusammengezogen. Der Körper ist sehr lang und zylindrisch. Die Naupliuslarve hat deutliches Pigment in dem Auge. Kommt immer in mehreren Exemplaren, nie vereinzelt vor. Lebt auf *P. cuanensis* und *chiroacanthus*.

16. Genus **Sacculina**, Thompson, 1836 (Fig. 25)

Sehr zahlreiche Arten von verschiedenen Gattungen von Brachyuren-Dekapoden sind mit diesem Schmarotzer infiziert: Arten von *Cancer, Carcinus, Portunus, Stenorhynchus, Hyas, Inachus* u. a., die in dem nordatlantischen Gebiet zu Hause sind, haben alle ihre *Sacculina*. Die Frage, ob verschiedene Arten und Gattungen von Taschenkrebsen von verschiedenen Arten von *Sacculina* gequält werden, oder ob alle die nämliche Art seien, ist noch immer eine offene Frage. Geoffrey Smith, wohl der letzte, der sich eingehend mit Rhizocephalen beschäftigt hat, sagt, daß, sofern bekannt ist, 50 verschiedene Arten von Brachyuren, über die ganze Welt verbreitet und bei allen Temperaturen, von *Sacculina* infiziert werden. Mit Ausnahme von *Lispognathus Thompsoni*, einer Art, die in dem Nordmeer in Tiefen von 1180—1275 m vorkommt, sind dieses ausschließlich Arten aus flachen Gewässern oder Küstenbewohner. Smith faßt aber sämtliche *Sacculinae* als *S. Carcini*, Thompson zusammen und ich halte es für den Zweck, den diese Publikation hat, für praktisch seinem Beispiel zu folgen.

Die *Sacculina carcini*, Thompson hat eine gelbe Farbe solange die Larven in dem Brutbehälter unreif sind, eine purpurrote Farbe, wenn sie reif sind. Die stark verzweigten Wurzeln sind gelb und mit „Lagenae" (flaschenförmigen Blasen) versehen; Mantel und viscerale Maße muskulös; Mantelöffnung hinten am Körper (nach dem Wirt gerechnet); Mesenterium wie bei der Gattung-Diagnose angegeben; Körper seitlich stark zusammengedrückt; Befestigungsring an dem hinteren Ende des Mesenteriums; Hoden doppelt, zeigen einen Beginn von Degeneration; Nauplius mit einigermaßen verlängerten Seitenhörnern; die larvalen Männchen entwickeln sich nicht weiter als das Cypris-Stadium.

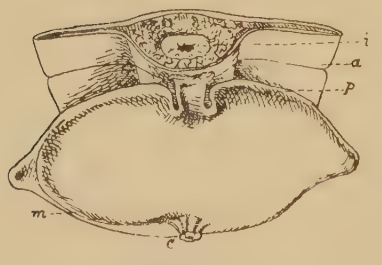


Fig. 25. *Sacculina carcini* an dem Abdomen von *Carcinus maenas* (nach Yves Delage (10*) × 2)
a: Abdomen des Taschenkrebses; i: Enddarm des Taschenkrebses; m: Stelle wo Mesenterium und Mantel zusammenhängen; C: Mantel- (Cloakal) Öffnung; P: Stiel.

17. Genus **Lernaeodiscus,** Fritz Müller, 1862 (Fig. 26)

Die einzige Art von *Lernaeodiscus,* die in dem Nordatlantischen Gebiet beobachtet worden ist, ist *L. galatheae,* Smith (Fig. 26), welche nach diesem Autor (52) auf *Galathea intermedia,* Lilljeborg, an der Küste Norwegens vorkommt. Sie hat eine gelbe viscerale Masse und an dem Mantel undeutliche, unregelmäßige Läppchen. Der vordere Bogen, den das Mesenterium beschreibt, ist nicht sehr weit.

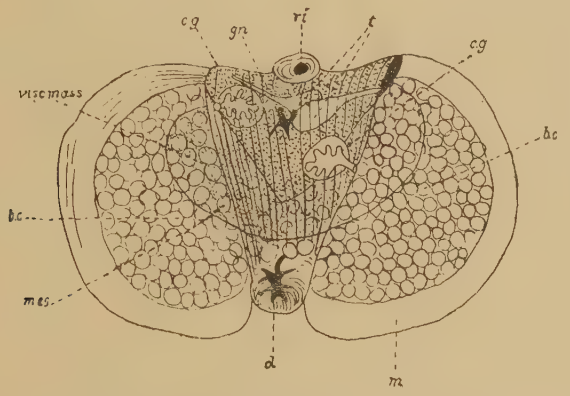


Fig. 26. *Lernaeodiscus galatheae,* in situ auf seinem Wirt gesehen (nach Geoffr. Smith (52) × 4).
bc: Brutsack; cg: Klebdrüse; d: Mantelöffnung; gn: Ganglion; m: Mantel; mes: Mesenterium; ri: Befestigungsring; t: Testis; visc. mass: viscerale Maße.

18. Genus **Triangulus,** Smith, 1906

Triangulus stimmt in vieler Hinsicht mit *Lernaeodiscus* überein, läßt sich aber mit Hilfe der Struktur des Mesenteriums von dieser Gattung unterscheiden, wie in der Tabelle S. 287 angegeben worden ist. *T. munidae,* Smith soll nach diesem Autor auf *Munida bamffica* an der Küste Norwegens, in seichtem Wasser, sowie auf *Munida tenuimana,* in Tiefen von ungefähr 900 m, vorkommen.

19. Genus **Sylon,** Kröyer, 1855 (Fig. 27)

Für diese Gattung gibt Smith folgende (von mir ein wenig abgekürzte) Diagnose:

Körper des ausgewachsenen Tieres gelb gefärbt; Wurzeln gelb, stark verzweigt, ohne „Lagenae"; Mantel und viscerale Maße muskulös, Mantel glatt; Mantelöffnung doppelt, nach vorne liegend (nach dem Wirt gerechnet); Mesenterium ziemlich schmal und sehr kurz, in der Mitte und in derselben Achse als die lange Achse des Wirts sich ausdehnend; Körper eiförmig, dorsale Oberfläche stark abgekürzt und ventrale Oberfläche vergrößert mit stark ausge-

sprochener ventraler Krümmung; Befestigungsring am hinteren Ende des Mesenteriums liegend; Hoden fehlen; Nauplius-Larve unbekannt; endoparasitische Entwicklung unbekannt; larvale Männchen unbekannt.

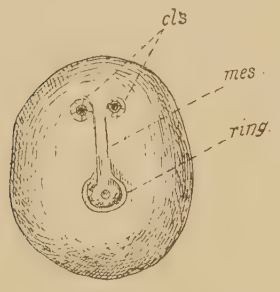


Fig. 27. *Sylon hippolytes*, von der dorsalen oder mesenterialen Seite gesehen (nach Geoffr. Smith (52) × 4). cls: Mantelöffnungen; mes: Mesenterium; ring: Befestigungsring.

Smith zählt sieben von verschiedenen Autoren vorgeschlagene Arten dieser Gattung auf: sie wurden an Makruren-Dekapoden beobachtet und zwar sämtlich im nordatlantischen Gebiet. Smith glaubt aber nicht, daß anatomische Unterschiede da sind, welche die Aufstellung von mehr als einer einzigen Art für sämtliche jetzt bekannten Sylons rechtfertigen würden und faßt deshalb alle als *Sylon hippolytes*, Kröyer zusammen (Fig. 27).

Nach dem nämlichen Autor fehlt bei Sylon der Hoden und muß die Fortpflanzung bei den Tieren dieser Gattung entweder durch Mittel von Zwergmännchen oder auf parthenogenetische Weise stattfinden. Da es nun keinem der Untersucher, die sich mit diesen Tieren beschäftigt haben, gelungen ist, auch nur eine Spur von Zwergmännchen zu entdecken, so dürfen wir erwarten, meint Smith, daß man finden wird, daß in dieser Tierform Parthenogenesis vorkommt.

20. Genus **Clistosaccus,** Lilljeborg, 1861

Clistosaccus paguri, Lilljeborg ist die einzige bekannte Art dieser Gattung; sie wurde 1861 von Lilljeborg (35) aufgestellt für zwei bei Christineberg (Bohuslän) auf *Pagurus bernhardus* gefundene Parasiten. Die von Lilljeborg gegebene Beschreibung blieb lange Zeit die einzige, welche man hatte; Smith gab aber (1906) eine viel vollständigere Diagnosis „dieser bis jetzt fast unbekannten Gattung". Nach ihm ist der Körper von außen rot gefärbt und sind die dicht beisammenliegenden („compact") Wurzeln farblos; Mantel und viscerale Masse sind stark muskulös, der Mantel ist glatt und nicht zusammengezogen; eine Mantelöffnung fehlt; das Mesenterium ist dünn und läuft der langen Achse des Körpers entlang an der Oberfläche, mit welcher das Tier angeheftet ist, parallel der langen Achse des Wirts; Körper unregelmäßig oval, nicht zusammengedrückt; Anheftungsring durchbohrt das Mesenterium in der Nähe des vorderen Pols, Ring sehr weit und scheibenförmig; Hoden unpaarig; Nauplius unbekannt; endoparasitische Entwicklung unbekannt; Männchen im Larvenstadium unbekannt.

Nach Smith kommt diese Art nicht bloß auf *P. bernhardus,* sondern auch auf *P. pubescens* aus dem Arktischen Meere, vor.

21. Genus **Duplorbis,** Smith, 1906

Smith nennt dies eine Gattung von unsicherer Stellung: sie wird hier bloß vollständigkeitshalber aufgenommen. Die Diagnosis, welche Smith gibt, nennt er eine provisorische, sie gilt zu gleicher Zeit für die einzige bekannte Art: *D. calathurae*, Smith. Der Körper ist außen rot gefärbt; Wurzeln fehlen offenbar; das Tier ist mit Hilfe eines Rohres, das in der Mittellinie des Mesenteriums läuft und in die Mantelhöhle ausmündet, an seinem Wirt befestigt; Mantel und viscerale Maße nicht muskulös, der Mantel glatt; keine Manteläffnung da; Mesenterium ziemlich breit, läuft entlang der kürzesten Achse des Körpers, schief auf der langen Achse des Wirts; Körper zylindrisch, aber seitlich sehr stark ausgedehnt; Befestigungsring an dem hinteren Ende des Mesenteriums; Nauplius und endoparasitische Entwicklung unbekannt; in der Mantelhöhle können Körper von unbekannter Natur vorkommen, welche, wenn sie vollständig entwickelt sind, Spermatozoa enthalten und möglicherweise komplementäre Männchen sind.

Die einzige Art schmarotzt auf einem Isopoden *Calathura brachiata* und stammt aus Grönland.

Anhang: 22. Genus **Dendrogaster,** Knipowitsch, 1891 (Fig. 28)

Obgleich der Gattung *Duplorbis* die Wurzeln fehlen und diese somit als ein sehr aberranter Typus von Wurzelkrebsen betrachtet werden muß (Smith), so handelt es sich mit dieser Gattung doch um eine Form, welche in mancher anderen Hinsicht mit den Tieren dieser Gruppe Verwandtschaft zeigt. Dies ist aber mit *Dendrogaster* nicht oder kaum der Fall; das Tier hat nicht allein keine Wurzeln, zwischen ihm und seinem Wirt bestehen keinerlei innigere Verbindungen; dazu ist dieser Wirt kein Schaltier sondern ein Seestern und schließlich ist dieser Parasit nicht an der Außenseite des Wirts sichtbar, sondern ein echter Entoparasit. Die von Knipowitsch (29) verfolgte Entwicklungsgeschichte dieses Tieres läßt aber keinen Zweifel über seine Cirripediennatur zu und deshalb ist es wohl am zweckmäßigsten, seiner als Anhang zu den Rhizocephalen zu erwähnen. Von Knipowitsch wird *Dendrogaster* zu der von Lacaze-Duthiers (31) aufgestellten Gruppe der *Ascothoracida* gerechnet — mich über die Stellung dieser Gruppe (nach Gruvel (18) „Ordnung") von aberranten Cirripedien zu den übrigen Rankenfüßlern zu verbreiten, wäre hier aber wohl nicht am Platz.

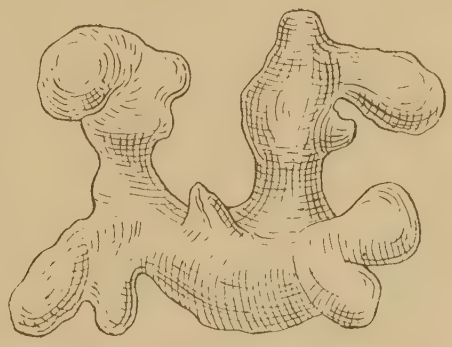


Fig. 28. *Dendrogaster astericola,* deren Mantelhöhle von Larven erfüllt ist, von oben (nach Knipowitsch (29) × 5).

Die einzige in dem nordatlantischen Gebiet beobachtete Art dieser Gattung ist von Knipowitsch *D. astericola* getauft worden (Fig. 28) und wurde von ihm in der Leibeshöhle von Exemplaren von *Echinaster sanguinolentus* und *Solaster endeca* im Weißen Meere in der Nähe der Insel Solowetzky (1890—92) angetroffen. Neulich hat Otto le Roi (1907) zwei andere Arten dieser Gattung, respekt. aus der Leibeshöhle von *Dipsacaster Sladeni* (von Kapstadt) und *Echinaster fallax* (von den Philippinen) beschrieben (47). Von diesen unterscheidet sich die aus dem Weißen Meere stammende Art durch geringere Größe und weniger stark verzweigte, aus je 5 Hauptlappen bestehende Seitenteile des Mantels.

Über die Entwicklungsgeschichte und die larvalen Stadien dieser Art wird in dem nächsten Abschnitt noch die Rede sein.

III. Die freischwimmenden Larven der nordischen Cirripedien

Bei weitem die Mehrzahl der Cirripedien durchlaufen in ihrer Jugend freischwimmende Larvenstadien und kommen also auch in dem nordischen Plankton in diesem Zustand vor. Die Cirripedien-Metamorphose ist bekanntlich diese, daß aus dem Ei sich eine mit drei Paar Beinen mit Seitenhörnern und einem chitinösen, mehr oder weniger schildförmigen Rückenpanzer versehene sogenannte *Naupliuslarve* entwickelt, welche freischwimmend die Mantelhöhle der Mutter verläßt und welche sich nach mehreren Häutungen in eine neue, von einer zweiklappigen Schale umschlossene Larvenform, die sogenannte *Cyprislarve*, verwandelt. Während die Naupliuslarvenform in der ganzen Klasse der Crustaceen verbreitet vorkommt, ist das Cyprisstadium vielmehr als ein spezifisches Cirripedienlarvenstadium zu betrachten. Man darf sich dabei von dem Namen nicht irre führen lassen: die Übereinstimmung mit der Ostracoden-Gattung *Cypris* ist eine äußerst oberflächliche; viel eher ließe sich, wie schon 1863 von Pagenstecher (44) gezeigt wurde, die Cyprislarve mit einem Copepoden als mit einem Ostracoden vergleichen.

Es kommen solche freischwimmende Larvenstadien aber nicht bei allen und auch nicht bei allen nordischen Cirripedien vor. Wie dies von mir, 1883, für *Scalpellum, Strömi* zuerst (26) konstatiert wurde, gibt es Arten von *Scalpellum,* bei welchen das freischwimmende Naupliusstadium ganz in Wegfall gekommen ist, indem die Entwicklung der Cyprislarven sich schon in der Mantelhöhle der Mutter abspielt. Auch bei *Scalpellum regium, Sc. velutinum* und *triangulare* fand ich die ausgeschlüpften Cyprislarven zwischen den noch nicht ausgekommenen Eiern. Später, 1894, beschrieb Aurivillius (2) eine ähnliche abgekürzte Entwicklung bei *Sc. erosum* und bei *Sc. obesum,* welche letztere Art, nach dem Aussagen des nämlichen Forschers, mit *Sc. Strömi* auch in anderen Hinsichten die meiste Ähnlichkeit hat. Auch bei *Sc. septentrionale* und *Sc. cornutum* fand Aurivillius einige Junge in dem Metanauplius oder Cyprisstadium innerhalb des Capitulum. Wie ich dies gleichfalls früher schon getan hatte, bringt Aurivillius diese Ab-

kürzung der postembryonalen Entwicklung mit dem Leben dieser Tiere in größeren Tiefen in Zusammenhang. Der nämliche Forscher stellt *Sc. vulgare,* eine Art, die an der schwedischen Westküste schon in 30 m Tiefe getroffen wird und welche nach ihm einen „gewöhnlichen Cirripedien-Nauplius" hat, den Tiefsee-Arten, was die Entwicklung anbetrifft, gegenüber. Richtig scheint dabei zu sein, daß bei *Sc. vulgare* ein Nauplius-Stadium — das allerdings schon von Darwin (10) beschrieben und abgebildet worden ist — vorkommt, nicht richtig, daß dies ein gewöhnlicher Cirripedien-Nauplius sei, d. h. ein solcher, der, sei es auf kürzere oder längere Zeit, ein frei herumschwimmendes Leben führt. Die Naupliuslarve von *Sc. vulgare* ist bloß im „ersten" Stadium und im Capitulum der Mutter beobachtet; die Form ist ungewöhnlich breit und gedrungen, die Beine sind sehr kurz; die eben ausgeschlüpfte Larve ist schon mit Stirnfilamenten versehen u. s. w. Wenn auch nicht in so starkem Maße als bei den Tiefseearten scheint somit auch bei *Sc. vulgare* die postembryonale Entwicklung eine abgekürzte zu sein*).

Es liegt auf der Hand zu vermuten, daß solche Abkürzung auch bei anderen Gattungen von Tiefsee-Cirripedien, z. B. *Verruca*, vorkommen wird. Darüber liegen aber bis jetzt keine Beobachtungen vor. Unter den abnormalen Cirripedien ist von Knipowitsch (29) eine solche Vereinfachung der Metamorphose bei *Dendrogaster astericola* konstatiert worden; auch bei *Cryptophialus* scheint das Nauplius-Stadium — nach der Beschreibung von Darwin (l. c. S. 582—83) zu urteilen — zu fehlen.

Dies, was den Ausfall des freischwimmenden Naupliusstadiums bei gewissen Cirripedien anbetrifft. Es ist nun aber für das Cyprisstadium dieser nämlichen Cirripedien gleichfalls äußerst wahrscheinlich, daß es den ursprünglichen Charakter eines *freischwimmenden* Larvenstadiums eingebüßt hat. Bei den *Scalpellum*-Arten, von welchen oben die Rede war, ist die Zahl der Eier eine beschränkte; sollten die sich aus diesen entwickelnden Cyprislarven frei ausschwärmen, so bliebe die Gefahr eine große, daß keine oder zu wenige von ihnen an für sie passende Anheftungsstellen geraten würden. Bei vielen Arten findet man sehr oft Puppen und eben entpuppte junge Tiere an den Stielen

*) Aurivillius (l. c. S. 58) spricht für *Scalpellum obesum* von einer postembryonalen Entwicklung, welche „bis zu der Zeit, wo die Cypris sich festsetzt, innerhalb des Muttertieres verläuft". Ein freischwimmendes Naupliusstadium war also nach ihm ausgefallen; er äußert sich für diese Art aber nicht darüber, ob überhaupt bei ihr ein Naupliusstadium vorkommt. Innerhalb des Capitulums von *Sc. erosum* fand er „eben aus dem Ei entschlüpfende Junge", welche von dem gewöhnlichen Nauplius stark abwichen, deren äußere Form dem letzten Stadium dieser Larve vor der Verwandlung in das Cyprisstadium dem sog. Metanauplius entsprach. Hingegen wurde von mir die Larvenform des *Sc. Strömi,* mit welcher diejenige von *Sc. erosum* in allen Punkten übereinstimmt, als jüngstes Cyprisstadium aufgefaßt; die dieser Larvenform noch anhaftenden Häute wurden von mir als die Exuviae der Naupliuslarve betrachtet. Tatsächlich wird nach meiner Darstellung bei der genannten Art das Naupliusstadium, nicht bloß als freischwimmendes Stadium, sondern überhaupt übersprungen.

und Schalen der ausgewachsenen Exemplare festgewachsen und so liegt die Vermutung auf der Hand — direkte Beobachtungen darüber sind wohl nicht gemacht worden — daß bei diesen die Cyprislarven nicht schwimmend, sondern kriechend die Mantelhöhle der Mutter verlassen und in der nächsten Nähe einen für ihre Ansiedlung geeigneten Platz aufgesucht haben. Ob dies aber von allen hier in Betracht kommenden Arten gilt, ob einige Cyprislarven haben, welche zu einem beschränkteren Schwimmen fähig sind, muß dahingestellt bleiben: nicht fraglich scheint aber, daß diese Arten im allgemeinen für das Studium der in dem Plankton vorkommenden Cirripedienlarven kaum in Betracht kommen.

Schreiten wir jetzt zu der Behandlung dieser Larven, wie sie in dem nordischen Plankton beobachtet sind, so muß gleich hervorgehoben werden, daß bis jetzt die Zahl der Cirripedien-Arten, deren Larven mit Sicherheit in den Planktonfängen konstatiert worden sind, eine nicht sehr große ist. Sehr zahlreich sind die in den nordischen Meeren in den letzten 6 Jahren ausgeführten Planktonfänge und es ist gar keine Seltenheit, daß „Cirripedienlarven", „Cirripedien-Nauplii" und „Cirripedien-Cypris" erbeutet wurden; man ist aber in der Regel nicht imstande gewesen, auch nur die Gattung zu bestimmen, welcher die Larve angehörte. Nur in einzelnen Fällen hat man es gewagt, sich wenigstens über die letztere auszusprechen: ein *Balanus*-Nauplius und *Balanus*-Cypris, sowie ein *Sacculina*-Nauplius kommen auf den Listen vor. In einem Fall hat man sogar die Art determiniert: in dem Finnländischen Meerbusen wurde die Naupliuslarve von *Balanus improvisus,* Darw. wiederholt beobachtet. Auch wurde Hansen's Larve des Typus y, von welcher dieser Autor annimmt (20), daß sie eine Larve der Unterordnung Apoda sei, von Apstein und von Lohmann in der Ostsee erbeutet. Hansen verfügte (1899) auch über Exemplare dieser Larve aus der Kieler Bucht, welche schon im Jahre 1884 von Hensen gesammelt worden waren.

Gilt dies von den im Bulletin des Zentral-Ausschusses für die Internationale Meeresforschung veröffentlichten Plankton-Tabellen, sofern man darüber mit Hilfe der Planktonpublikationen der einzelnen Länder urteilen kann, so trifft das nämliche für die mehr lokalen Planktonuntersuchungen zu: in den Abhandlungen von Apstein (1), van Breemen (6), Gough (13), Gran (14), Lohmann (36), Nordgaard (41) und anderer ist wohl von Cirripedien-Larven, von Cypris- und Naupliuslarven die Rede, werden aber die Gattungen und Arten, welchen die Larven angehören, nicht genannt. Nur Lohmann (36) sagt, daß die Larven mit seltener Ausnahme zu *Balanus* gehörten, Herdman (21) erkannte seine Cirripedienlarven gleichfalls als Nauplius- und Cyprisstadien von *Balanus* und van Breemen (6) teilt für die in der Zuidersee beobachteten Larven mit, daß die einzige Art von Cirripedien, welche überhaupt für die Zuidersee festgestellt worden ist, *Balanus improvisus,* Darwin sei.

Daß man die Art, ja sogar oft die Gattung nicht anzugeben imstande ist, rührt wohl daher, daß die in der Literatur vorkommenden Beschreibungen

dieser Larven für die Bestimmung nicht ausführlich genug sind. Hansen (20) der, 1899, eine Beschreibung der von der Plankton-Expedition gesammelten Cirripedien und Cirripedienlarven veröffentlichte und wem es mit den zu Verfügung stehenden Beschreibungen auch nicht möglich war, die erbeuteten Larven zu determinieren, nennt unsere systematische Kenntnis dieser Larven gering und hebt in nicht sehr schmeichelhaftem Ton hervor, daß die Larven in den betreffenden Publikationen nicht genau abgebildet und in so wenig systematischer Weise beschrieben sind, daß sie kaum mit Sicherheit wieder erkannt werden können. Im allgemeinen ist das richtig, aber auch sehr erklärlich, da die früheren Untersuchungen mit ganz anderen Absichten angestellt worden sind und das Bedürfnis, diese Larven als Organismen für sich von einander unterscheiden zu können, erst durch das vergleichende Planktonstudium der letzten Jahre entstanden ist. Die früheren Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte der Cirripedien und das Studium ihrer Larven bezweckten vielmehr, die große Übereinstimmung in der Entwicklung zu zeigen von im ausgewachsenen Zustande äußerst verschieden gestalteten Tierformen, als die kleineren und größeren Differenzen herauszufinden, welche zwischen den Larvenformen vorkommen. Damals — ich meine in der Periode von Darwin bis auf Hansen — konnte kein Forscher ahnen, daß eine Zeit kommen würde, in welcher man diese Larven für sich sammeln und bestrebt sein würde, sie systematisch voneinander zu trennen und zu unterscheiden.

Mit Ausnahme der Naupliuslarve y, welche auch in der Kieler Bucht aufgefunden wurde, stammt das von Hansen bearbeitete Material aus Teilen des Ozeans, welche außerhalb des Gebiets des nordischen Planktons liegen. Dies ist auch der Fall mit den von Chun (8) im Atlantischen Ozean und im Mittelmeer gefischten großen „Lepadiden-Nauplien". Von mehreren Gattungen und von zahlreichen Arten von Cirripedien aus dem uns hier beschäftigenden Gebiete sind aber die Larvenformen, von einigen sogar wiederholt und von verschiedenen Autoren beschrieben worden. Sie sind zum Teil von in Behältern aufbewahrten Tieren oder sogar durch Zucht in Aquarien gewonnen worden, was vorteilhaft ist, weil in solchen Fällen über die Identität kein Zweifel möglich ist. Erwünscht wäre es nun allerdings, daß die Beschreibung und Abbildung dieser Larven immer so genau und so ausführlich gegeben worden wäre, daß man mit ihrer Hilfe die Bestimmung der im Plankton vorkommenden Larven bis auf die Spezies ausführen könnte. Ist dies nun auch in der Regel nicht der Fall, so darf doch das in der Literatur schon zur Verfügung stehende Material für vorläufige Orientierung als wertvoll betrachtet werden. Wird hier die Mühe genommen es zusammen zu stellen, so geschieht dies zu gleicher Zeit, um die in unserer Kenntnis noch vorkommenden Lücken zu zeigen — in der Hoffnung also, auf diese Weise zur Ausfüllung dieser Lücken eine Anregung zu geben.

Die zur Illustration der hier folgenden Übersicht gegebenen Figuren sind so viel wie möglich den neuesten und besten Arbeiten über diesen Gegenstand

entnommen.*) Die Abhandlung, welche von der größten Zahl von Larvenformen Beschreibungen gibt und zu gleicher Zeit die meisten und durchschnittlich besten Abbildungen enthält, ist diejenige, welche 1894 von Theod. T. Groom (15) veröffentlicht wurde. Auch in dieser Abhandlung beschränkt sich die Behandlung aber auf die eben ausgeschlüpfte Larve, die als Nauplius I angedeutet wird und auf Nauplius II, d. h. diejenige, welche einmal gehäutet hat. Zwischen letzterem Stadium und dem Cyprisstadium scheinen in der Regel noch einige (4—5) Häutungen vorzukommen, welche es aber bei der Zucht in Aquarien nicht gelingt zu erzielen. Infolgedessen sind vollständige Serien von aufeinanderfolgenden Larvenstadien nur von sehr wenigen Arten von Cirripedien bekannt. Solche Arten sind *Lepas fascicularis*, Ell. u. Sol. durch die Untersuchungen von Willemoes-Suhm (20), *Balanus perforatus*, Brug. durch Groom's Arbeit von 1895 (16) und *Saccalina carcini*, Thomps. durch die Studien von Delage (10*).

A. Cirripedia pedunculata

Naupliuslarven mit langen Seitenhörnern und, in den späteren Stadien, mit langem Rückenschild-Stachel und in einen langem Stachel ausgezogenem ventralem Abdominalanhang. Labrum lang gestreckt, hinterer Rand mit dornartigen Fortsätzen.

Lepas anatifera (Fig. 29, 30)

Der eben ausgeschlüpfte Nauplius (Nauplius I) hat eine Länge von 0,25 mm. Körperform birnförmig, die langen an der Spitze geschlossenen Seitenhörner gekrümmt, nach dem Hinterende des Körpers gerichtet und fast so lang wie der Körper selbst (Fig. 29). Rückenschild-Stachel und Stachel des ventralen Abdominalanhangs kaum aus dem Hinterende des Körpers hervorgestreckt. Beine plump, sehr undeutlich gegliedert, Haare auf den Beinen nadelförmig, ungefiedert. Auge einfach, klein.

Nach einmaliger Häutung nimmt der Nauplius die in Fig. 30 abgebildete Form (Nauplius II) an. Seine Länge, bis an die Spitze des Rückenschildstachels gemessen, beträgt jetzt fast 0,8 mm. Die Gestalt ist verlängert dreiseitig, mit den Seitenecken in die sehr langen Seitenhörner und die hintere Ecke in den

*) Die älteren Publikationen über die Entwicklungsgeschichte und die Larven der Cirripedien werden von mir nicht (wie diejenigen von J. Vaugh. Thompson und Goodsir) oder nur ausnahmsweise (wie der Aufsatz von Spence Bate (3)) zitiert; obgleich ich ihre historische und sonstige Bedeutung sehr hoch anschlage, lassen sie sich für die Unterscheidung der einzelnen Larvenformen doch kaum verwenden. Für eine ausführliche Darstellung der Entwicklung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete wird auf Gerstaecker's Behandlung der Krustaceen in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs oder auf Groom's Abhandlung (15) „On the eady Development of Cirripedia" hingewiesen.

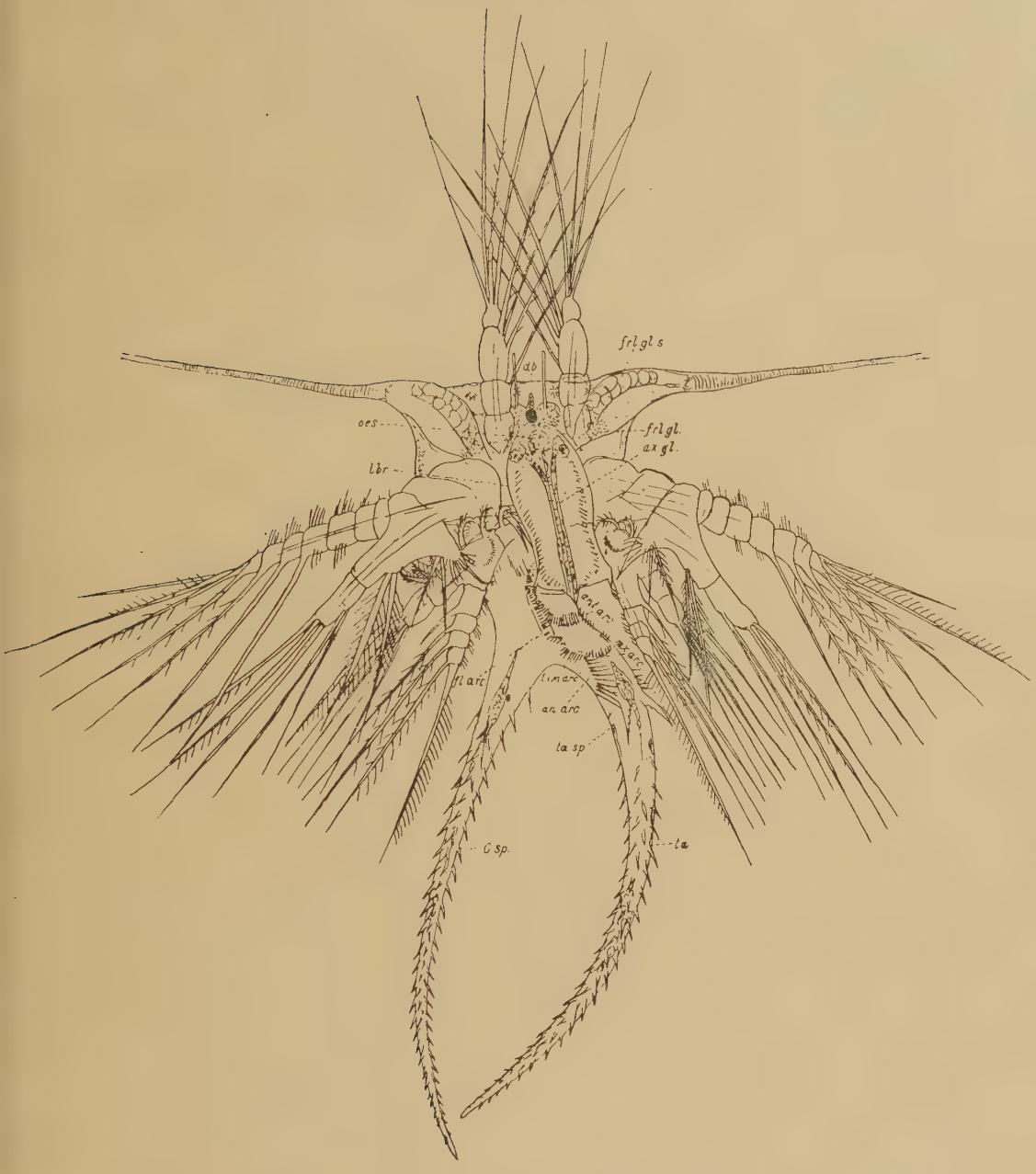


Fig. 30. Naupliuslarve von *Lepas anatifera*
nach einmaliger Häutung, von der Bauchseite × 220. Nach Groom (15).
an. arc: analer Bogen; ant. arc: vorderer Bogen; exm. arc: extra-maxillärer Bogen; fl. arc: Flexor-Bogen; mx. arc: maxillärer Bogen; lbr: Labrum; ax. gl.: Drüse in der Achse des Labrum; frl. gl. s.: von der fronto-lateralen Drüse ausgeschiedene Tropfen; oes: oesophagus; d. b.: dorsaler Körper; ta: ventraler Abdominalanhang; ta. sp.: Dornen auf dem ventralen Abdominalanhang; C. sp.: Rückenschildstachel.

noch längeren Rückenschildstachel ausgezogen. Dieser Stachel ist gekrümmt, mit mehreren Reihen von kurzen Dornen besetzt und mehr als $1^1/_2$ mal so lang wie der übrige Körper. Der ventrale Abdominalanhang endet ebenfalls in einem sehr langen und noch stärker gekrümmten Stachel, der gleichfalls in einer Spitze endet und mit zahlreichen Dornen und nicht weit von der Basis mit einem Paar starker Seitenstacheln besetzt ist.

Die frontalen Filamente sind kurz und sehr zart, nicht oder sehr undeutlich gegliedert.

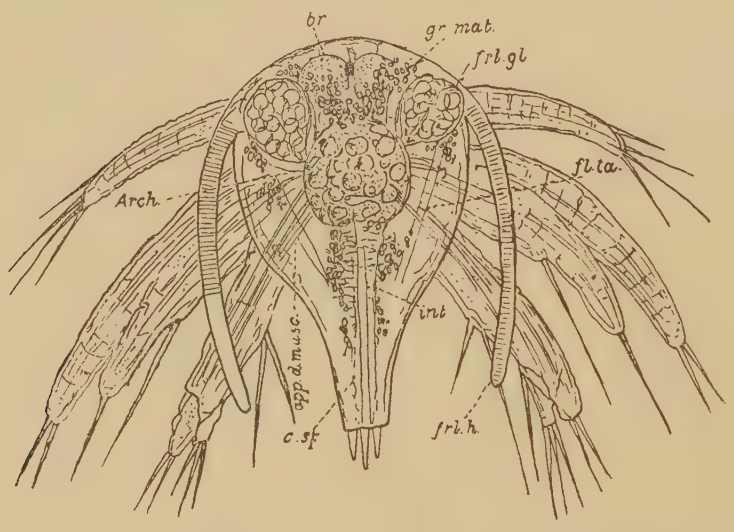


Fig. 29. Eben ausgeschlüpfte Larve von *Lepas anatifera* von der Rückenseite. × 220. Nach Groom (15).

app. d. musc.: dorsale Muskeln der Beine; Arch: Magen; c. sp.: Rückenschildstachel: fl. ta.: Beugemuskel des Abdominalanhanges; frl. gl.: fronto-laterale Drüse; gr. mat. granuläre Maße; br.: Gehirnganglion; frl. h.: Seitenhorn; int.: Darm.

Labrum lang gestreckt, über 2 mal so lang wie breit, nach hinten gerade abgeschnitten, in der Mitte mit einem dreieckigen Fortsatz und kleineren Fortsätzen an jeder Seitenecke.

Hinter dem Labrum ist die ventrale Oberfläche mit zahlreichen feinen Borsten besetzt, die in regelmäßig gebogenen Linien angeordnet sind, welche von Groom als vorderer Bogen, Flexor-Bogen, maxillärer Bogen, extra-maxillärer Bogen und analer Bogen angedeutet worden sind.

Weiter entwickelte Naupliusstadien dieser Art sind meines Wissens nicht beschrieben oder abgebildet worden. Was die Cyprislarve anbetrifft, so hat Darwin diese gesehen und davon gesagt, daß sie in allen wesentlichen Punkten mit derjenigen von *L. australis* übereinstimmt.

Lepas pectinata

Während für *L. Hilli* und *L. anserifera* keine rezenten Beschreibungen oder Abbildungen der Larvenstadien vorliegen, verdanken wir Groom (15) solche für *L. pectinata*. Die Länge der Naupliuslarve im ersten Stadium ist 0.26 mm, im zweiten 0.66 mm; im ersten Stadium verhält die Breite sich zur Länge wie 1 : 2.2, während dies Verhältnis bei *L. anatifera* wie 1 : 1.9 ist. Die Zeichnung, welche Groom für die sogen. „setose Region" der Naupliuslarve im zweiten Stadium von *L. pectinata* gibt, stimmt mit derjenigen von *L. anatifera* genau überein, nur wird zwischen dem analen Bogen und dem Seitenstachel an der Basis des Stachels des ventralen Abdominalanhangs eine Gruppe von kleinen Dornen angegeben, welche bei *L. anatifera* nicht vorzukommen scheint.

Nach Darwin (10) stimmt die Cyprislarve der *L. pectinata* in allen wesentlichen Punkten mit derjenigen von *L. australis* überein. Die hintere Ecke der Schale ist stachelförmig verlängert und die Oberfläche der Schale ist eigentümlich punktiert, zum Teil mit sternförmigen, zum Teil mit netzförmigen Figuren, Strichen u. s. w. markiert. Nach vorne hat die Schale auf jeder Seite ein kurzes, stumpfes Horn, mit einer Öffnung an der Spitze.

Eine Beschreibung der weiteren Entwicklung der einmal angehefteten Cyprislarve findet man bei Pagenstecher (44).

Lepas fascicularis (Fig. 31, 32)

Nach Willemoes-Suhm (60) hat die eben ausgeschlüpfte Naupliuslarve eine Länge von 0.35 mm. Die Gestalt stimmt mit derjenigen der anderen Arten von *Lepas* überein, die Länge ist fast genau 2 × die Breite; die Seitenhörner sind sehr lang. Labrum rechteckig, in Suhm's Zeichnung nach vorne umgeklappt.

Die Naupliuslarve im zweiten Stadium, d. h. nach der ersten Häutung, hat eine Länge von 0.61 mm; die Gestalt des Rückenpanzers ist ungefähr die eines Weinglases, von welchem der Rückenpanzerstachel den Stiel vertreten würde. Letzterer ist sehr lang; über $^2/_3$ der ganzen Länge der Larve kommt auf den Stachel. Labrum gleichfalls sehr lang, breiter nach dem distalen Ende, wo es in der Mitte einen dreieckigen Zahn und auf jeder Seite von diesem zwei Zähne, von welchen der äußere der größte ist, trägt.

Nach mehreren Häutungen (5 nach Willemoes-Suhm) nimmt die Naupliuslarve die in Fig. 31 abgebildete Form an, welche mit der von Dohrn (11) als Archizoea beschriebenen verglichen werden kann. Der Rückenpanzer bildet eine ungefähr sechseckige Kappe, deren Spitze in einen sehr langen Stachel ausgezogen ist und deren Rand außer mit den Seitenhörnern mit mehreren kleinen und sechs längeren spitzen Auswüchsen versehen ist. Rückenpanzer 2 mm lang und fast genau so breit; die Länge des Rückenpanzer-Stachels

16 mm. Der Körper hat einen 15 mm langen dorsalen Stachel, während der ventrale Abdominalanhang in einen dritten, ein wenig über 5 mm langen Stachel ausläuft. Letzterer ist wie die beiden anderen Stacheln mit zahlreichen kleinen Dornen besetzt, außerdem aber, ganz nahe an der Basis, mit 6 Paar größeren beweglichen und, ein wenig weiter nach der Spitze zu, mit 2 Paar unbeweglichen Dornen besetzt. Die Abdominalanhänge der künftigen Cyprislarve sind in diesem Stadium als eingliedrige einen kurzen Dorn oder Stacheln tragende Blättchen an der ventralen Seite und ein wenig vor der Stelle, wo die 6 Paare beweglicher Stacheln eingepflanzt sind, sichtbar.

Fig. 31. Naupliuslarve von *Lepas fascicularis* im letzten Stadium, von der Seite × 8. Nach Willemoes-Suhm (60). la, Labrum.

Obgleich *Lepas fascicularis*, und nicht so selten (siehe S. 267), in den nordischen Meeren beobachtet worden ist, hat man dort so viel ich weiß die Naupliuslarven dieser Art nie in dem Plankton angetroffen. Dies gilt gleichfalls von den Nauplii der anderen Arten von *Lepas*. Ist auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß *Lepas*-Nauplii im *ersten* Stadium unter den Cirripedien-Larven und Cirripedien-Nauplii der Planktonlisten vorkommen, daß Exemplare von den weiter entwickelten, sogenannten „großen" Lepaden-Nauplii dort beobachtet sein sollten, kommt mir nicht wahrscheinlich vor; ihre Erscheinung ist eine so merkwürdige, daß unsere tüchtigen Planktonforscher ihrer gewiß erwähnt haben würden. Derartige größere Lepaden-Nauplii sind bis jetzt nur in südlicheren Gewässern beobachtet (von Dohrn (11) an der Küste von Chile, von Willemoes-Suhm (60) in dem Stillen Ozean,

35° N. Br., von Chun (8) im Atlantischen Ozean (bei den Canaren) und im Mittelmeer und von der Plankton-Expedition, nach Hansen (20), bei Brasilien, in der Sargasso-See, im Nordäquatorial-Strom, im Südäquatorial-Strom und im Guinea-Strom). Nach diesen Tatsachen zu urteilen, ist es wahrscheinlich, daß von den gestielten Cirripedien für die weitere Entwicklung ihrer Naupliuslarven eine höhere Temperatur bevorzugt wird.

Die Cyprislarve von *L. fascicularis* ist auch schon von Darwin beobachtet worden. Nach ihm ist die Oberfläche der Schale fein punktiert. Nach Willemoes-Suhm bildet die hintere Ecke der Schale eine kurze aber scharfe Spitze (Fig. 32). Einige haben eine Länge von 1.3 mm und eine Breite von 0,7 mm, andere sind ein wenig kleiner oder größer. Die Schale hat eine gelbliche Farbe; bei dem lebenden Tier wird der ganze Körper dermaßen von den Zellen einer fettigen Substanz eingehüllt, daß man kaum etwas mehr als die Antennen, das Auge und die Borsten der Füße unterscheiden kann. Die Struktur der Larve stimmt der Hauptsache nach mit derjenigen von *Lepas australis*, welche von Darwin ausführlich beschrieben worden ist, überein.

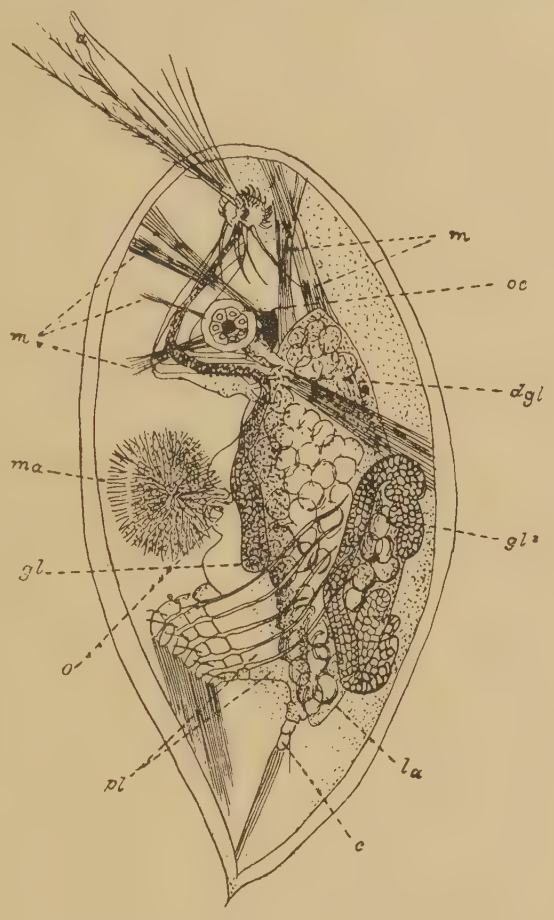


Fig. 32. Cyprislarve von *Lepas fascicularis*, im freischwimmenden Stadium × 77. Nach Willemoes-Suhm (60).

a, Antenne; m, verschiedene Muskeln; ma, musculus adductor; gl, Antennendrüse; gl², Schalendrüse; dgl, Drüsenkanal; oc, großes zusammengesetztes Auge; pl, Abdominalanhänge; c, Caudalanhänge; o, Mundanlage; la, Chitinlamellen zwischen den Anhängen.

Conchoderma virgatum (Fig. 33, 34)

Für *Conchoderma auritum* sind die Larvenstadien nie beschrieben oder abgebildet worden. Hingegen verfügen wir für *C. virgatum* über das, was Darwin (10), Groom (15) und Aurivillius (2) darüber gegeben haben.

Nach Groom ist die eben ausgeschlüpfte Larve 0.29 mm lang, diejenige, welche einmal gehäutet hat, 0.8 mm — die in Fig. 34 abgebildete Larve ist

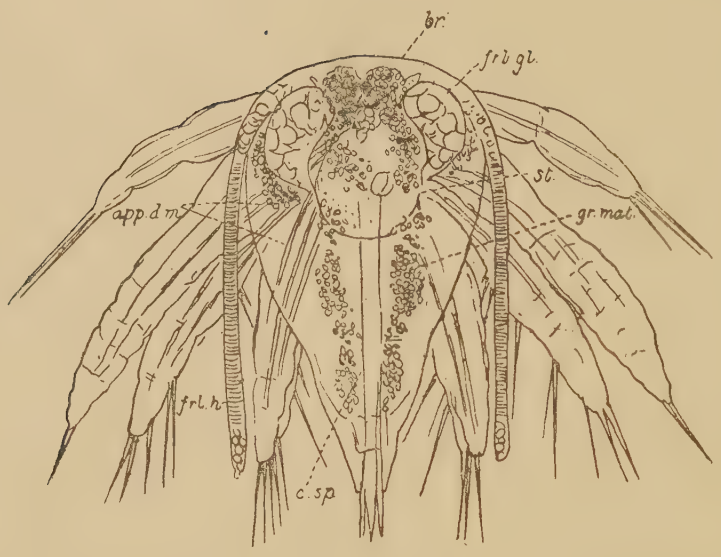


Fig. 33. Eben ausgeschlüpfte Larve von *C. virgatum* von der Rückenseite × 220. Nach Groom (15). st, Magen; übrige Buchstaben wie bei Fig. 29.

nur 0.6 mm lang, hat aber weder den Rückenpanzer-, noch den ventralen Stachel ganz ausgestülpt. Die Gestalt der eben ausgeschlüpften Larve ist fast ganz wie die der Larve von *L. anatifera*.

Die weiter entwickelte Naupliuslarve unterscheidet sich von derjenigen von *Lepas* durch ein etwas kürzeres Labrum, durch das Fehlen (?) der starken Dornen auf dem ventralen Abdominalanhang und durch das Vorkommen einer Gruppe von kleinen Dornen an ihrer Stelle und drittens durch die kleine Gabel an der Spitze des Abdominalanhangs. Wahrscheinlich ist auch das Verhältnis in Länge zwischen dem Rückenpanzerstachel und dem ventralen Abdominalanhang verschieden von demjenigen bei dem Nauplius von *Lepas anatifera* — die von Groom gegebenen Figuren mit nur teilweise ausgestülpten Stacheln gestatten darüber kein Urteil.

Spätere Naupliusstadien des *Conchoderma* sind nie beschrieben worden. Vollständigkeitshalber muß hier aber noch mitgeteilt werden, daß Hansen (20) die Vermutung ausgesprochen hat, daß die von der Plankton-Expedition erbeutete Nauplius *ι* einer Art dieser Gattung angehören soll. Zwar hat dieser Nauplius die größte Ähnlichkeit mit Groom's Nauplius von *L. anatifera* im zweiten Stadium; er hat aber einen ventralen Abdominalanhang (Schwanz), der in einer kleinen Gabel endigt. Hansen's Nauplius *ι* wurde in der Sargasso-See und im nördl. Äquatorialstrom erbeutet; es soll, nach dem nämlichen Autor, *Conchoderma virgatum* in diesen Gewässern eine sehr gewöhnliche Art sein.

Das Cyprisstadium von *Conchoderma virgatum* wurde, 1869, von Claus (9) beschrieben und abgebildet. Er sagt, daß die Schale bei dieser Art sehr

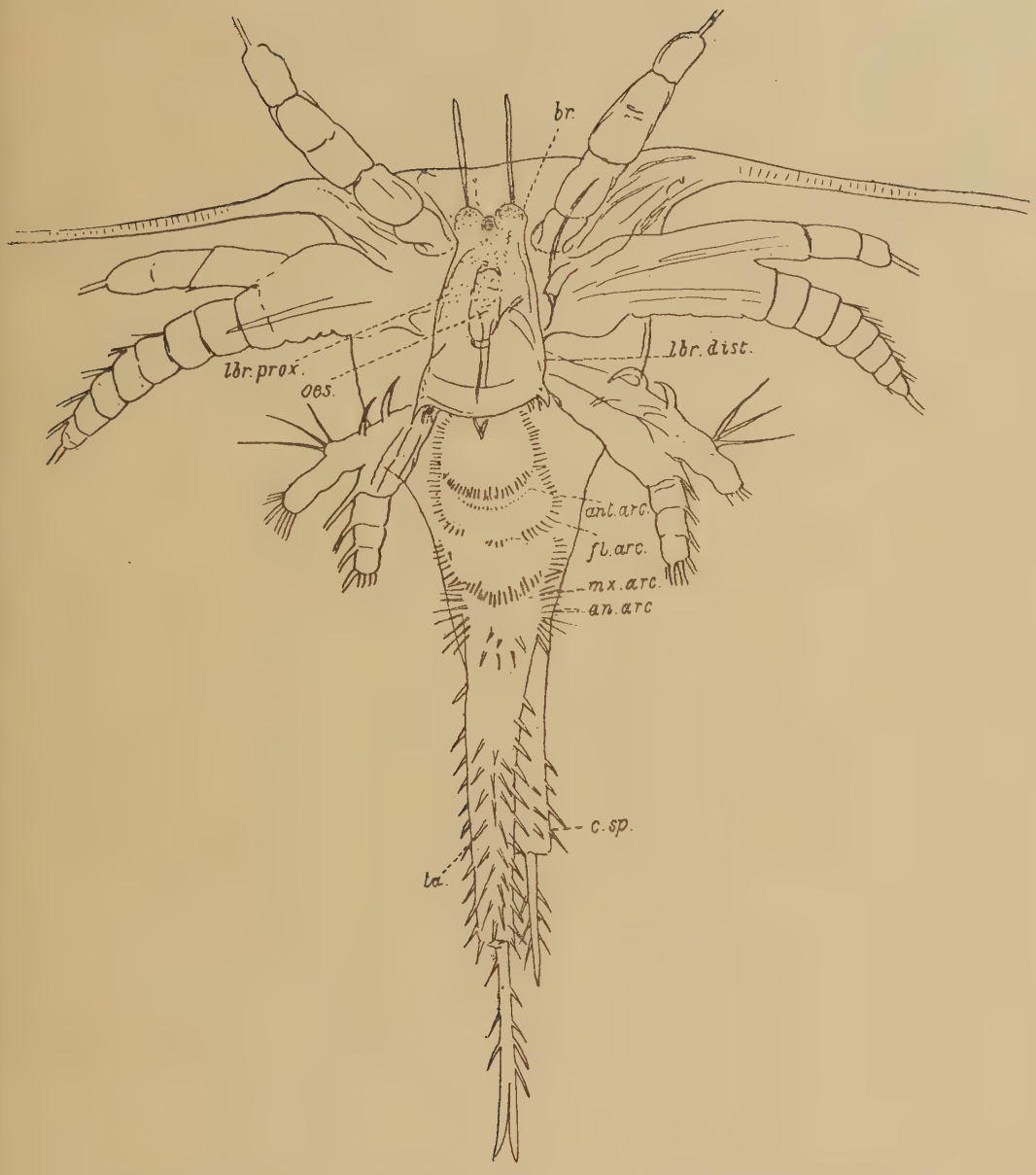


Fig. 34. Weiter entwickelte Naupliuslarve von *C. virgatum*, von der Bauchseite. × 220. Nach Groom.
lbr. prox.: proximaler Teil des Labrums; lbr. dist.: distaler Teil des Labrums. Übrige Buchstaben wie bei Fig. 30.

langgestreckt ist, deren Vorderseite geradlinig abfällt und der Ventralrand an seiner hinteren Hälfte mit geringer Wölbung nach außen vorspringt. An dem Winkel zwischen Stirnrand und Ventralseite erhebt sich jederseits ein an der Spitze geöffneter Vorsprung, der schon von Pagenstecher (44) an der Cypris-

larve von *Lepas pectinata* beobachtet und auf die frontalen Filamente der Naupliuslarven zurückgeführt wurde. Die Chitinschalen von *C. virgatum* sind blaß und durch feine Längsrippen und zahlreiche Porenkanäle verschiedenen Kalibers ausgezeichnet. Claus teilt nicht mit, wie groß diese Cyprislarven waren, auch nicht wie es ihm gelungen ist, sie zu identifizieren.

Alepas parasita

Für diese Art liegt weder Beschreibung noch Abbildung der Larvenstadien vor. Aurivillius (2) hat eine „soeben aus dem Ei entschlüpfte" Naupliuslarve von *Alepas japonica*, Auriv. abgebildet. Nach der Abbildung hat diese eine ausgezogen birnförmige Gestalt und ist das Verhältnis der Breite zur Länge wie 1 : 2,15. Die Seitenhörner scheinen nicht ganz so lang zu sein wie bei *Lepas* und *Conchoderma*.

Anelasma squalicola

Koren und Danielssen (30) sind, soviel ich weiß, die einzigen Autoren, welche über die Entwicklung dieser Art, welche von ihnen, wie von Lovén, als der Gattung *Alepas* angehörend betrachtet wurde, etwas mitteilen. Die von ihnen beobachteten freischwimmenden Larven dieser Art starben nach 3 Tagen ohne irgend welche weitere Metamorphose durchgemacht zu haben. Die Länge der eben ausgeschlüpften Larve war 0,66 mm, die Breite 0,22 mm, die Farbe war schwach gelblich braun; Augen wurden nicht beobachtet; zwar war eine dunkle Stelle in der Mitte und nahe dem vorderen Rande da, die war aber nicht von dunklen Flecken, welche zwischen den Dotterkugeln lagen, zu unterscheiden. Körper wird von einem langrunden, durchsichtigen und membranösen Schilde bedeckt, der nach hinten in einen langen, starken mit Sägezähnen besetzten Stachel ausläuft, welcher aus 5 Gliedern zusammengesetzt ist. An der Basis dieses Stachels entspringen zwei ein wenig dünnere, gleichfalls gesägte Stacheln, deren Spitzen divergieren und welche bis an die Mitte des Endstachels reichen.

Von den drei Paar Füßen sind die vorderen ziemlich kurz und ein wenig plump, das zweite Paar ist bedeutend länger, das dritte ungefähr wie das zweite[1]).

Scalpellum vulgare (Fig. 35)

Darwin beschreibt und bildet die eben ausgeschlüpfte Larve dieser Art ab (Fig. 35), während die Beschreibung von Lang (32) sich (nach Groom)

[1]) Gerstaecker (Crustacea in Bronn's Klassen und Ordnungen d. T.) erwähnt der Mitteilung von Koren und Danielssen als sich auf *Alepas* beziehend und Groom (15) tut das nämliche auf Autorität von Gerstaecker.

auf das Stadium nach der ersten Häutung bezieht. Es ist merkwürdig, daß uns für diese, an manchen Stellen gar nicht seltene Art keine ausführlicheren und genaueren Angaben zur Verfügung stehen.

Die Körperform ist breit eirund, nach hinten zugespitzt. Die Seitenhörner sind mittellang und schräg nach vorne und nach außen gerichtet. Das Auge ist klein, die frontalen Filamente sind gekrümmt und nach hinten umgeklappt. Labrum durch eine halbmondförmige Klappe vertreten, wenig hervorragend. Ventraler Abdominalanhang endet nach hinten in einer doppelten Spitze. (NB. Die Beine sind in Darwin's Zeichnung (Fig. 35) nicht genau angegeben; nur die gegenseitige Lage der einzelnen Organe wurde sorgfältig berücksichtigt.)

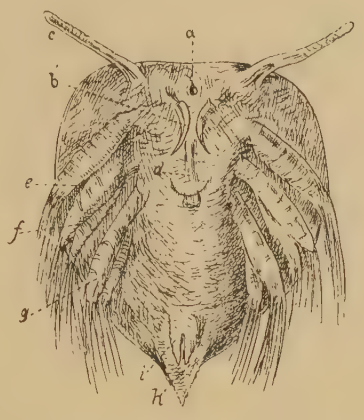


Fig. 35. Eben ausgeschlüpfte Naupliuslarve von *Scalpellum vulgare*, von der Bauchseite (nach Darwin).
a: Auge; b': frontale Filamente; c: Seitenhörner, d: oesophagus; e: erstes, f: zweites, g: drittes Beinpaar; h: Spitze des Rückenpanzers; i: doppelte Spitze des ventralen Abdominalanhanges.

Die Cyprislarve von *Sc. vulgare* ist wahrscheinlich nie genau beschrieben worden. Einige Angaben von Darwin über die Pupa von *Scalpellum* beziehen sich möglicherweise auf diese Art — es kann aber auch sein, daß sie besonders für *Sc. Peroni* gelten.

Scalpellum Strömi, Sc. cornutum, Sc. erosum (Fig. 36), Sc. obesum (Fig. 37) und Sc. septentrionale.

Wie ich oben (S. 292) schon mitteilte, wurde für die fünf nordischen Arten von *Scalpellum*, welche dort genannt wurden, festgestellt, daß eine freischwimmende Naupliuslarve bei ihnen nicht vorkommt. Aus dem Ei entwickelt sich innerhalb des Capitulum der Mutter ein Larvenstadium, das als Metanaupliusstadium oder als erstes Cyprisstadium betrachtet werden kann und sich mutmaßlich durch einmalige Häutung in das definitive Cyprisstadium verwandelt. Wie von mir (26) für *Sc. Strömi*, wurde von Aurivillius (2) die Abbildung eines solchen Metanauplius für *Sc. erosum* gegeben (Fig. 36). Bei dieser Larvenform ist der Körper linsenförmig und seitlich ein wenig zusammengedrückt. Die Körperanhänge sind schon ungefähr — aber in noch nicht ganz entwickeltem Zustande — wie bei der Cyprislarve. Die weitere Entwickelung findet nun gleichfalls innerhalb des Capitulum der Mutter statt: die vollkommen entwickelten Cyprislarven (Fig. 37) wurden, bei mehreren Arten, gleichfalls frei innerhalb der Mantelhöhle angetroffen. Diese Cyprislarve hat bei *Sc. obesum* eine rückwärts konvexe und ventralwärts fast gerade, fein gestreifte

Fig. 36. Sogen. Metanauplius-larve von *Sc. erosum* (nach Aurivillius (2)).

Fig. 37. Cyprislarve von *Sc. obesum* (nach Aurivillius (2)).

Schale. Bei anderen Arten ist die Gestalt der Cyprislarve insofern verschieden, als sie nach vorne abgerundet und nach hinten schräg abgeschnitten sich zeigt.

Aller Wahrscheinlichkeit nach bleiben diese Cyprislarven in der Mantelhöhle der Mutter bis zur Anheftungszeit; demzufolge haben diese Larvenstadien für das Studium des Planktons alle Bedeutung verloren.

Die Larvenstadien der anderen nordischen Arten von *Scalpellum* sind nicht beobachtet worden; es ist aber nicht wahrscheinlich, daß bei ihnen freischwimmende Larvenformen vorkommen werden, da es, so viel wir wissen, alle Tiefseearten sind.

Pollicipes cornucopia

Die Larvenstadien dieser Art sind, so viel ich weiß, nicht beschrieben oder abgebildet worden.

Wir verdanken Nußbaum (43) eine Abbildung der Naupliuslarve von *P. polymerus* und zwar sowohl einer eben ausgeschlüpften, als einer etwas älteren Larve, bei welcher die Stirnfilamente schon entwickelt waren. Bei letzterem Nauplius stehen die Seitenhörner quer ab von dem Körper, dessen Form eine gedrungene, unregelmäßig dreieckige ist und dessen Beine ganz kurz sind. Die Größe dieser Larve wird nicht angegeben.

Alcippe lampas (Fig. 38, 39)

Darwin sagt, daß die Larvenform dieser Art so wenig Differenzen mit derjenigen anderer Arten zeigt, daß diese für die Unterscheidung dieser Arten nicht benutzt werden könnten.

Aurivillius (2) gibt die Abbildung einer Naupliuslarve (Fig. 38) „in einem kurz auf die Entschlüpfung folgenden Stadium". Die Seitenhörner sind

Fig. 38. Nauplius von *Alcippe lampas* von der Bauchseite (nach Aurivillius (2)).

kurz und stehen quer ab von dem nach vorne mit gebogener Linie begrenzten Rückenpanzer. Bemerkenswert sind übrigens in dieser Zeichnung: die Form des Labrums, die Gliederung des Hinterleibes und des ventralen Abdominalanhanges, die zwei gekrümmten Dornen an der Basis dieses ventralen Abominalanhanges, und schließlich die Struktur vieler Borsten auf den distalen Beingliedern. Diese scheinen nämlich aus einem basalen Gliede und einem längeren mit feinen Härchen besetzten Endgliede zusammengesetzt zu sein. Ob die Zeichnung von Aurivillius in allen Punkten genau ist, kann nicht entschieden werden, besonders deshalb nicht, weil er keine Beschreibung dieser Larve gibt. Berndt (4), wohl der letzte, der über *Alcippe lampas* publiziert hat, sagt, daß der Nauplius des Zwergmännchens und sein fixiertes Cyprisstadium sich in nichts von den gleichen Entwicklungsstadien der Weibchen unterscheiden — er gibt von ihnen aber keine Beschreibung. Die Abbildung Fig. 39 zeigt die Stellen, wo die Cyprispuppen sich an das Weibchen anklammern.

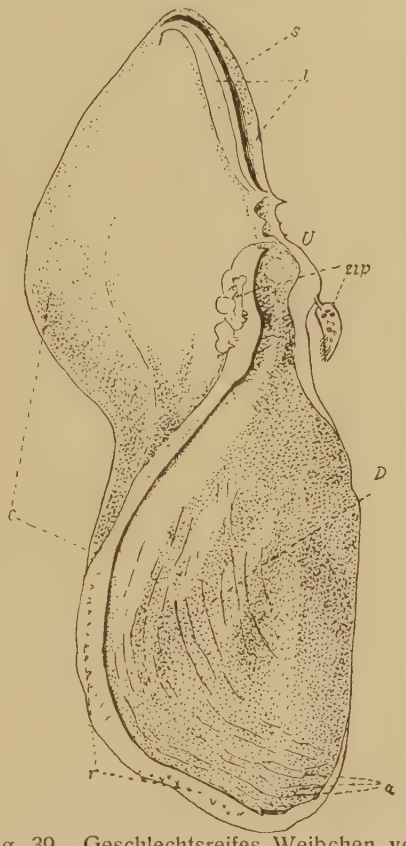


Fig. 39. Geschlechtsreifes Weibchen von *Alcippe lampas* (nach Berndt (4) × 10). D: der Diskus; U: die Ursprungsstelle des Mantels; l: die wulstigen, lippenartigen Randpartien der Spalte, die in die Mantelhöhle führt; s: diese Spalte; c: die carinale Seite des Capitulums; r: die Randpartien des Diskus; a: die Zuwachslinien des Diskus; zip: Zwergmännchen im Zustande der Imago, bezw. der Cyprispuppe.

Das Cyprisstadium von *Alcippe lampas* hat eine längliche, nach hinten ziemlich scharf, nach vorne weniger

scharf zugespitzte Gestalt. Es unterscheidet sich, nach Darwin, übrigens nur durch die Struktur des Abdomens, das aus einem Segment besteht, und nicht aus zwei, wie bei allen anderen Cirripedien-Cyprislarven.

B. Cirripedia operculata

Naupliuslarven mit kürzeren Seitenhörnern und, in den späteren Stadien mit Rückenschild-Stacheln, die nicht die Länge des übrigen Rückenschildes erreichen. Der ventrale Abdominalanhang endigt in eine Gabel und ist kürzer als der Rückenschild-Stachel. Labrum wenig länger als breit, nach hinten in der Regel dreilappig.

Balanus improvisus (Fig. 40, 41)

Die Naupliuslarve im ersten Stadium (Fig. 40) hat eine Länge von 0.19 mm. Die Gestalt ist eiförmig, nach hinten in den spitzen Rückenschildstachel übergehend. Die Seitenhörner sind leicht gekrümmt mit dem Ende nach hinten gerichtet und verhältnismäßig lang. Das Labrum hat am freien

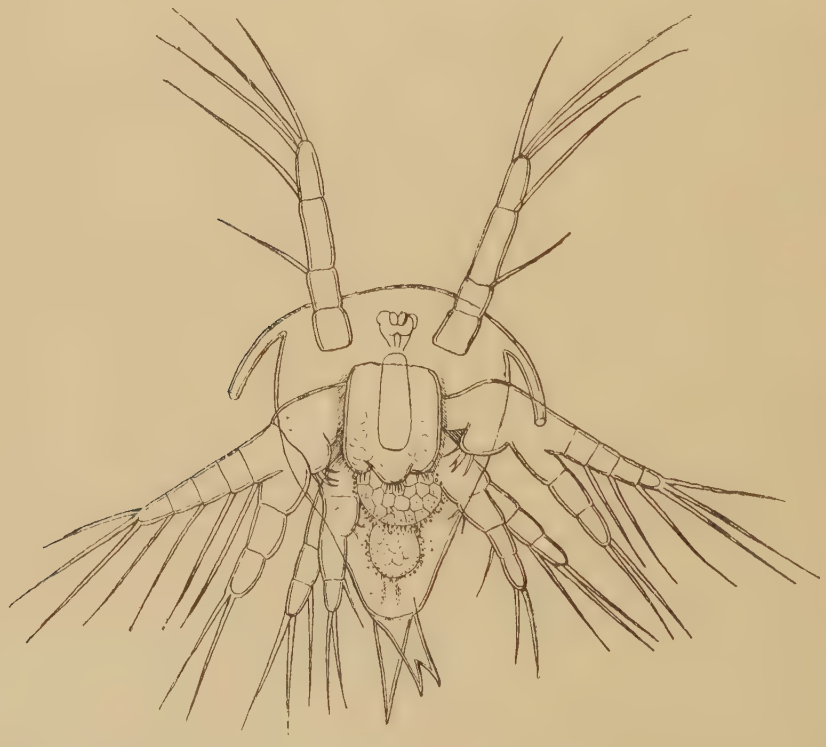


Fig. 40. Naupliuslarve im ersten Stadium, kurz nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, von *B. improvisus*, von der Bauchseite, × 300 (nach Buchholz (40)).

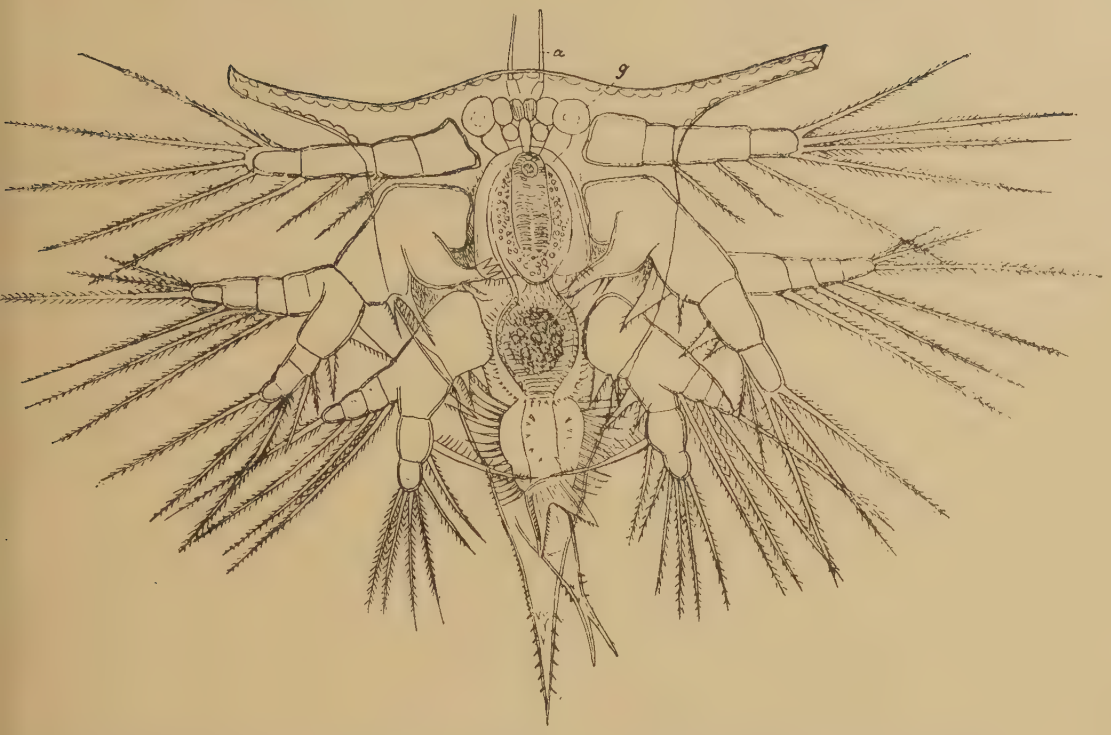


Fig. 41. Naupliuslarve von *Balanus improvisus*, im sogen. zweiten Larvenstadium, von der Bauchseite, × 360, (nach Buchholz (40)). a: frontale Filamenten; g: Gehirnganglion.

Rande in der Mitte eine abgerundete Hervorragung und zwei gleichfalls abgerundete Seitenecken, die drei Lappen sind mit einigen kurzen Borsten besetzt. Der ventrale Abdominalanhang ist nach hinten verschmälert und endet gabelförmig in zwei Fortsätze.

Die Naupliuslarve im zweiten Stadium (Fig. 41), d. h. nach einmaliger Häutung, hat eine Länge von 0,24 mm. Die größte Breite ist 0,12 mm. Die Seitenhörner sind verhältnismäßig lang, die zwei Endspitzen auf 0,21 mm Entfernung von einander. Rückenpanzer verlängert-dreieckig, verjüngt sich nach hinten in den Endstachel. Rückenseite zum größten Teil mit sehr feinen Stachelchen bedeckt, welche an den Seitenrändern und besonders auf beiden Seiten des Endstachels stärker ausgebildet sind. Die frontalen Filamente bestehen aus einem kurzen dickeren Grundgliede und einem ungegliederten Endfaden. Labrum wenig in die Länge entwickelt, so daß das dritte Beinpaar ganz hinter seinem Hinterrand entspringt. An der Basis des ventralen Fortsatzes zwei starke seitliche dornartige Fortsätze, deren innere Ränder feingezähnt sind; der ventrale Fortsatz verjüngt sich nach hinten und endigt gabelförmig in zwei lange, spitzige Zinken. Auf der Ventralseite stehen vor den zwei starken dornartigen Fortsätzen fünf Paar jederseits in einer konvexen Linie angeordnete kurze Stacheln. Nach außen von diesen Stacheln findet man auf

beiden Seiten eine gekrümmte Reihe von etwa 15 steifen Borsten, welche so lang sind, daß sie über den Seitenrand des Rückenpanzers etwas hervorragen. Zwischen den vordersten dieser Borsten und dem Hinterrand des Labrums findet man eine beinahe kreisförmig angeordnete Gruppe sehr feiner Börstchen. Auch ist der ventrale Fortsatz etwas oberhalb der langen Endzinken ringsum mit einigen kurzen Dornen versehen.

Die späteren Naupliusstadien und die Cyprislarve von *B. improvisus* sind, soviel ich weiß, nie beschrieben oder abgebildet worden.

(Siehe für die Beschreibung der ersten Larvenstadien dieser Art: Buchholz, 1869 (40).)

Balanus balanoides

Die Naupliuslarven dieser Art stimmen der Hauptsache nach mit denjenigen von *B. improvisus* überein. Die Larven sind aber nicht unbedeutend größer; die eben ausgeschlüpfte Naupliuslarve hat eine Länge von 0,37 mm und diejenige, die sich einmal gehäutet hat, von 0,45 mm. Hingegen sind die Seitenhörner viel kürzer und die Breite der Larve im Verhältnis zur Länge geringer. Die Entfernung der Endspitzen der Seitenhörner in dem sog. zweiten Stadium ist 0,22 mm, kommt also der Hälfte der Länge gleich, die größte Breite der Larve in diesem Stadium ist noch nicht ganz 0,2 mm. Im zweiten Naupliusstadium ist der ventrale Fortsatz bedeutend kürzer als bei *B. improvisus*, und ragt somit der Endstachel des Rückenpanzers fast in seiner ganzen Länge über die Endzinken dieses Fortsatzes hervor. Die zwei seitlichen dornartigen Fortsätze der Ventralseite entspringen kurz vor dem Ende des ventralen Fortsatzes. Für eine eingehendere Beschreibung der Naupliuslarven in den ersten zwei Stadien, siehe bei Hoek, 1876 (23).

Die schon von Darwin kurz besprochene Cyprislarve von *B. balanoides* wurde (1894—95) von Groom (16 u. 17) ausführlich behandelt. Nach Darwin hat die Schale kleine undeutliche Pünktchen an der Oberfläche und sind die Öffnungen der fronto-lateralen Drüsen (Darwin's „acoustic organs-orifices") sehr klein, aber von einem Rande umgeben. Die Scheibe, das vorletzte Glied der Antennen, ist nach dem nämlichen Autor auf der Innenseite einigermaßen ausgehöhlt, die ganzen Antennen sollen etwas kleiner und dicker sein als bei *Lepas*. Schließlich hebt Darwin noch hervor, daß die drei auf den caudalen Anhängen eingepflanzten Borsten bei dieser Art in Länge viel mehr ungleich sind, als dies bei der Cyprislarve von *Lepas australis* der Fall ist. Nach Groom (16) läßt sich die Cyprislarve dieser Art leicht an ihrer Größe (1,11 mm) und an den Grübchen auf der Schale erkennen. Nach seiner Abbildung zu urteilen, ist die Schale wenig über 2 mal so lang wie breit, an der Rücken- und Bauchseite fast gleichmäßig stark gekrümmt und hinten und vorn schwach zugespitzt. Über die innere Struktur, und besonders (in einer anderen Abhandlung (17)) über die Entwicklung der Mundteile bei dieser sowie bei anderen Arten von

Balanus, gibt Groom ausführlich Auskunft; das kann hier wegbleiben; nur füge ich noch hinzu, daß er von der Cyprislarve des *B. balanoides* sagt, daß der vordere und hintere Teil jeder Mantelhälfte rötlich gefärbt und mit einer Anzahl kleiner chokolade-farbiger Flecken markiert ist, und daß man gewöhnlich (wenn nicht immer) auf beiden Seiten nach dem hinteren Ende des Thorax eine Anhäufung von kleinen grünlichen Öltropfen beobachtet.

Nach meinen, schon vor vielen Jahren gemachten Beobachtungen (23) entwickeln die Eier von *B. balanoides* sich während der Wintermonate und kommen die ersten Naupliuslarven frei, wenn nach dem Winter die Temperatur milder wird (Mitte Februar oder später). Ganz in Übereinstimmung hiermit berichteten Herdman und Scott, 1908 (21), daß die Naupliuslarven, welche sie als die Jungen der massenhaft auf den Felsen von Bradda Head (Liverpool Bay) vorkommenden *Balani* betrachten, sich zuerst am 22. Februar in dem Plankton des Busens zeigten, am 15. April ihr Maximum erreichten und gegen 20. April ganz verschwunden waren; daß die Cyprislarven nach den Nauplii kamen: die ersten am 6. April, das Maximum am selbigen Tag wie die Nauplii und die letzten am 24 Mai.

Nicht ganz in Übereinstimmung hiermit fand ich, daß die jungen Balanen sich auf der Oosterschelde zuerst im Juni und Juli massenhaft an Austerschalen, Dachziegeln u. s. w. zeigen: d. h. ungefähr zu gleicher Zeit mit den jungen Austern (25).

Balanus perforatus (Fig. 42—45)

Die Larven dieser Art in den zwei ersten Naupliusstadien sind von Lang, 1878 (32) wohl zuerst beschrieben. Später (1894—1895) hat Groom (15 und 16) sie einer ausführlichen Behandlung unterzogen: ihm ist es für diese Art gelungen, die sämtlichen Entwicklungsstadien bis zum Cypris zu beobachten.

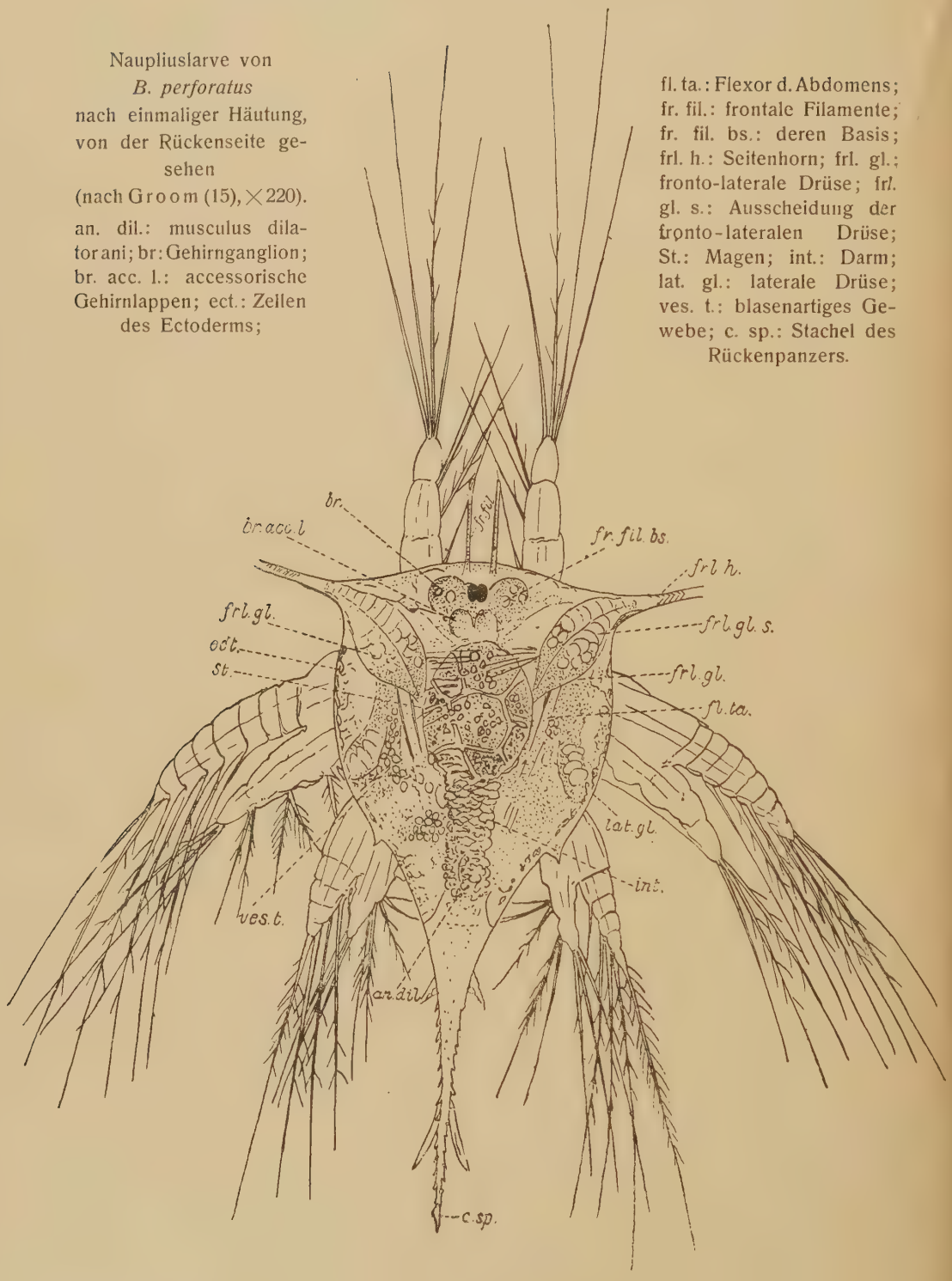
Nach Groom durchläuft der Nauplius dieser Art sechs Stadien, bevor er sich in die Cyprislarve verwandelt und die beste Methode, diese von einander zu unterscheiden, ist, sie zu messen. Dabei stellt sich heraus, daß die Länge der eben ausgeschlüpften Naupliuslarve sich zu derjenigen im sechsten Stadium verhält wie $1 : 3^1/_4$; die eben ausgeschlüpfte Larve hat nach ihm eine Länge von 0,28 mm, was für diejenige im sechsten Stadium eine Länge von 0,9 mm ergibt.

Die eben ausgeschlüpfte Naupliuslarve dieser Art sieht derjenigen von *B. improvisus* sehr ähnlich; sie hat aber den frontalen Rand stärker gewölbt und die Seitenhörner ein wenig kürzer. Für das zweite Stadium (Fig. 42) muß auf die stärker in die Länge gezogene Form des Rückenpanzers, auf die Kürze der Seitenhörner und auf das Vorkommen von seitlichen dreieckigen Hervorragungen an dem Rückenpanzer, ungefähr auf der Höhe des dritten Fußpaares, aufmerksam gemacht werden. Diese dreieckigen Hervorragungen nähern sich nach hinten in den folgenden Stadien: als sich der Rückenpanzer in dem fünften und sechsten Stadium als ein mehr oder weniger selbständiger Schild von dem

Fig. 42.

Naupliuslarve von *B. perforatus* nach einmaliger Häutung, von der Rückenseite gesehen (nach Groom (15), ×220).

an. dil.: musculus dilatorani; br: Gehirnganglion; br. acc. l.: accessorische Gehirnlappen; ect.: Zellen des Ectoderms; fl. ta.: Flexor d. Abdomens; fr. fil.: frontale Filamente; fr. fil. bs.: deren Basis; frl. h.: Seitenhorn; frl. gl.; fronto-laterale Drüse; frl. gl. s.: Ausscheidung der fronto-lateralen Drüse; St.: Magen; int.: Darm; lat. gl.: laterale Drüse; ves. t.: blasenartiges Gewebe; c. sp.: Stachel des Rückenpanzers.



Körper abhebt, haben sich aus diesen Hervorragungen die benachbarten Endstachel dieses Rückenschildes entwickelt. Charakteristisch ist bei der Naupliuslarve dieser Art die Form des Labrums. Dessen mittlerer Lappen ist mehr hervorragend und der freie Rand, außer mit einigen Haaren, mit zwei gekrümmten Zähnen besetzt.

Erst in dem fünften Stadium fängt der Hinterleib an sich zu gliedern; im sechsten zeigen sich die paarigen Augen der Cyprislarve und trägt jedes Abdominalsegment ein Paar blattförmige, mit einem Dorn besetzte Anhänge: die künftigen Schwimmfüße der Cyprislarve (Fig. 43).

Fig. 43.
Naupliuslarve von ? *B. perforatus* im 6. Stadium (nach Groom (16); × 84,5).

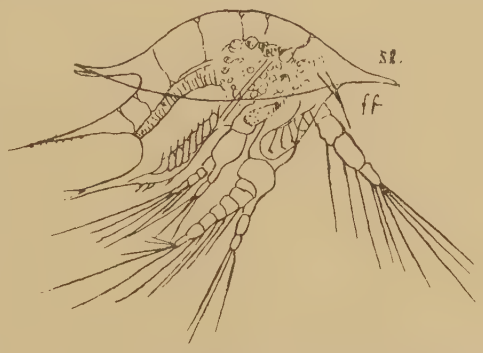


Fig. 44. Seitenansicht der Naupliuslarve von *B. perforatus* in dem fünften Stadium (nach Groom (16) × 60).
Sh: Seitenhörner; ff: frontale Filamente.

Fig. 45. Cyprislarve von *B. perforatus*, von der Bauchseite gesehen (nach Groom (16) × 60).

Der Arbeit von Groom (16) ist nun auch die Zeichnung (Fig. 44) einer Seitenansicht der Naupliuslarve von *Balanus perforatus* in dem fünften Stadium entnommen. Wie bei *Lepas* hat sich der Rückenpanzer als ein Schild von dem übrigen Körper abgehoben; nach vorne stehen die Seitenhörner ziemlich weit auseinander, nach hinten liegen die zwei seitlichen Spitzen kurz neben-

einander. Der Endstachel des Rückenpanzers ist dorsaler Körperstachel geworden, der ventrale Abdominalanhang ist kürzer als dieser Stachel und endet nach hinten in eine Gabel.

Die Cyprislarve von *B. perforatus* (Fig. 45) ist länglich, nach vorne und hinten abgerundet, und mit der Rücken- und Bauchseite der Schale gleichmäßig gekrümmt. Die Länge ist 0,6 mm und die Oberfläche der Schale zeigt in geraden Linien angeordnete kleine Grübchen (Groom (16)).

Balanus crenatus, Hameri, porcatus und spongicola

Über die Entwicklungsgeschichte dieser Arten liegen keine oder nur sehr unvollständige Nachrichten vor. Für *B. Hameri* teilt Darwin mit, daß die runden Pünktchen auf der Schale der Cyprislarve anderer Arten sich bei dieser Art zu Strichen geeinigt haben. Die Struktur der Larven soll übrigens genau mit derjenigen anderer Arten von *Balanus* übereinstimmen; sogar die Anordnung der Dornen auf den „Schwimmbeinen" war vollkommen die nämliche.

Nach Nordgaard (41) enthielten mehrere (wahrscheinlich alle) Exemplare von *B. Hameri,* welche am 24. III. 1899 in Röst gesammelt wurden, eine große Zahl von Naupliuslarven.

Für *B. porcatus* hat Spence Bate (3) schon im Jahre 1851 eine Beschreibung und Abbildung der jüngeren Larvenstadien veröffentlicht — für vergleichende Zwecke sind diese aber viel zu diagrammatisch gehalten.

Acasta spongites, Pyrgoma anglicum

Für keine der Arten von *Acasta* liegen meines Wissens nach Mitteilungen über die Larvenstadien vor — man darf erwarten, daß sie der Hauptsache nach mit denjenigen von *Balanus* übereinstimmen. Die Naupliuslarve von *Pyrgoma anglicum* ist von Darwin gesehen worden; er sagt von ihr, daß sie keine wichtigen Unterschiede mit derjenigen anderer Arten von Cirripedien aufweist.

Coronula diadema, Xenobalanus globicipitis

Von keiner dieser Arten sind die Larvenstadien beschrieben worden. Die Naupliuslarve von *Coronula balaenaris* wurde von Darwin beobachtet; er sagt, daß das Auge bei dieser Larve im ersten Stadium sehr unvollkommen, nach der ersten Häutung aber viereckig und groß ist.

Chthamalus stellatus (Fig. 46, 47)

Spence Bate (3) ist wohl der erste und einzige, der die eben ausgeschlüpfte Naupliuslarve dieser Art abgebildet hat. Die Abbildung ist aber zu klein und zu schematisch, um sie für die Vergleichung mit anderen Arten ver-

wenden zu können. Nach Groom (15) hat die Naupliuslarve dieser Art im ersten Stadium eine Länge von 0.22 mm und von 0.32 mm im zweiten Stadium. In diesem Stadium (Fig. 46) ist die gedrungene und breite Form des Rückenpanzers, sowie dessen kurzer, mit Sägezähnen bewaffneter Endstachel besonders

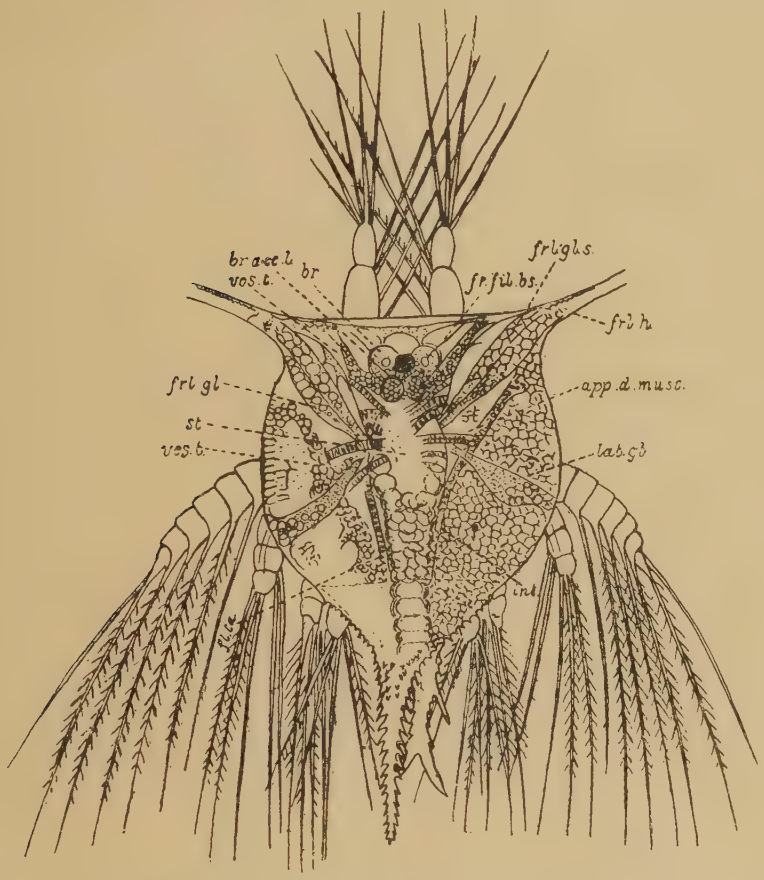


Fig. 46. Naupliuslarve im 2ten Stadium von *Chthamalus stellatus*, von der Rückenseite (nach Groom (15), × 212).
app. d. musc.: dorsale Muskel der Füße; br.: Gehirnganglion; br. acc. l.: accessorische Lappen des Gehirnganglions; int.: Darm; fr. fil. bs: Basis der frontalen Filamente; frl. gl.: fronto-laterale Drüsen; frl. gl. s.: von diesen Drüsen ausgeschiedene Kugelchen; frl. h.: Seitenhörner; lat. gl.: laterale Drüse; st: Magen; ves. t.: blasenförmiges Gewebe; fl. ta.: Flexor-Muskel des ventralen Abdominalfortsatzes.

auffällig. Auf der Seitenansicht (Fig. 47) sieht man das plumpe, nicht sehr lange Labrum, dessen hinterer Rand aber nicht 3-lappig ist, sondern einen durchlaufenden Bogen bildet, der einen Besatz von kurzen Dornen hat, von welchen der mittlere und die zwei äußeren ein wenig stärker sind. Die Anordnung der Haare auf der ventralen Seite hinter dem Labrum ist für diese Art charakteristisch, besonders das Vorkommen auf beiden Seiten des ventralen

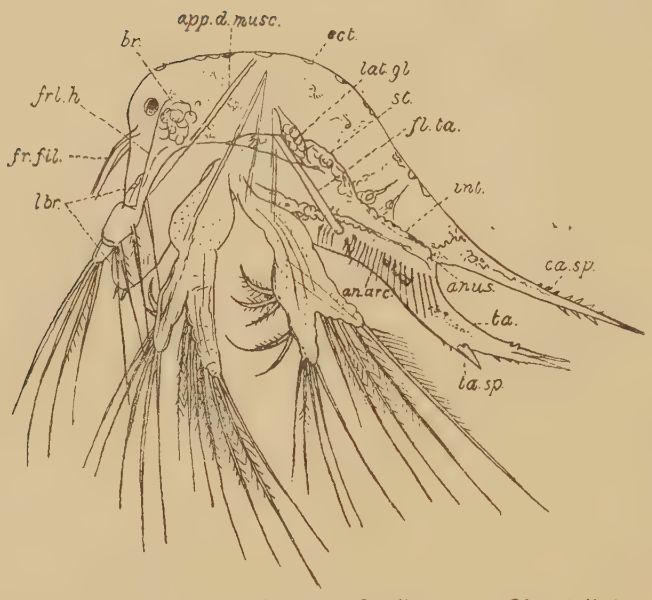


Fig. 47. Naupliuslarve im 2ten Stadium von *Ch. stellatus* von der Seite (nach Groom (15), × 220).
fr. fil.: frontale Filamente; lbr.: labrum; ect.: ectoderm; ca. sp.: Endstachel des Rückenpanzers; anus.: Analöffnung; ta: ventraler Abdominalfortsatz; ta.: Seitenstachel dieses Fortsatzes; an. arc: analer Bogen; die übrigen Buchstaben wie bei Fig. 46.

Abdominalfortsatzes, unmittelbar oberhalb der Seitenstachel, einer starken Gruppe sternförmig von einer Stelle ausstrahlender Haare, welche diejenige des analen Bogens bei anderen Arten vertreten. Die Seitenstacheln des ventralen Abdominalfortsatzes sind auf der Innenseite mit kurzen Dörnchen besetzt und solche findet man gleichfalls auf der ventralen Seite dieses Fortsatzes oberhalb der Endzinken. Letztere sind auf der Außenseite mit wenigen aber etwas stärkeren Dörnchen besetzt.

Die Cyprislarve von *Chthamalus stellatus* ist mit Sicherheit nie beobachtet worden. Groom (16) bildete eine solche Larve von 0.7 mm Länge ab, welche eine längliche Gestalt mit wellenförmig gebogenem Umriß hatte und in der Nähe von Plymouth sehr allgemein war; sie war fast farblos, zeigte aber eine Anzahl kleiner braunroter Flecken an der Rückenseite, besonders an dem vorderen und hinteren Ende. Er meint, daß diese Larve zu *Ch. stellatus* gehören könne.

Verruca strömia

Darwin zählte auch *Verruca* zu den Gattungen, deren Naupliuslarven bekannt waren: wahrscheinlich sind ihm aber bloß die Beschreibungen und Abbildungen von Spence Bate (3) bekannt gewesen. Nach diesen Abbildungen zu urteilen sind die Nauplii im ersten Stadium von denjenigen von *Balanus*

nicht zu unterscheiden. In dem zweiten Stadium ist der Endstachel des Rückenpanzers viel länger als bei *B. balanoides* und ungefähr von der nämlichen Länge wie bei *B. perforatus;* die Seitenhörner haben ungefähr die gleiche Länge wie bei *B. perforatus* und *B. improvisus*. Das Labrum hat, nach der Abbildung Spence Bate's zu urteilen, den Endlappen klein und fünfeckig und dieser sieht demjenigen von *Lepas* und *Conchoderma* insofern ähnlich, als er am freien Rande in der Mitte einen Zahn und auf beiden Seiten zwei Zähne hat. Der ventrale Abdominalanhang stimmt mit demjenigen von *Conchoderma* überein, ist aber kürzer.

Die Cyprislarve dieser Art ist, so viel ich weiß, nie beobachtet, auf alle Fälle nie beschrieben worden.

C. Cirripedia Rhizocephala

Naupliuslarven, wo sie vorkommen, mit kurzen Gliedmaßen, wenig entwickeltem Rückenpanzer mit doppeltem Endstachel und mittellangen Seitenhörnern, ohne Mund, Darm oder Analöffnung. Gleichfalls fehlen die bei den Nauplien der normalen Cirripedien besonders an den Füßen des zweiten Paares entwickelten, als Freßwerkzeuge benutzten Zacken, Haken und Dornen. Cyprislarven mit wohl entwickelten Schwimmfüßen, gleichfalls ohne Darmtractus.

Peltogaster paguri und P. sulcatus

Die Naupliuslarven der *Peltogaster*-Arten haben ziemlich lange Seitenhörner. Diejenige von *P. paguri* hat kein Pigment im Auge, während die Augen der Nauplii von *P. sulcatus* mit deutlichem Pigment versehen sind.

Nach Fritz Müller (38) hat die Naupliuslarve von *P. purpureus (Sacculina purpurea,* Fr. Müller) einen großen die Seitenhörner und die Endstacheln weit überragenden Rückenschild, keine Augen, eine fast eiförmige Gestalt des Leibes und gerade, schief vorwärts gerichtete Seitenhörner. Am Vorderrande kommen zwei Borsten vor, welche die frontalen Filamente der Nauplien anderer Cirripedien vertreten. (Fig. 48.)

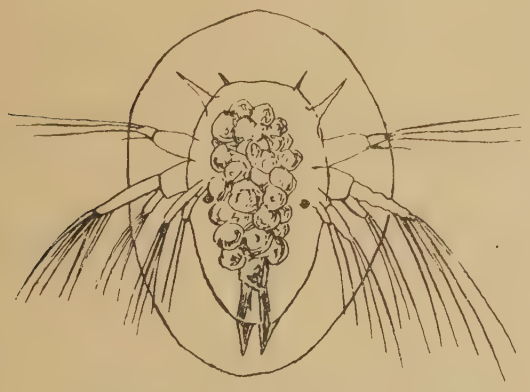


Fig. 48. Naupliuslarve des *P. purpureus* (nach Fritz Müller (38)), × 180).

Hingegen fehlt, nach Smith (52), dieser den Körper überragende Rückenschild bei dem Nauplius von *P. curvatus*. Die Larve dieser Art hat eine fast runde Gestalt

mit großen schief nach vorne gerichteten Seitenhörnern und ziemlich langen spitzen Stacheln am Hinterrande des Körpers (Fig. 49).

P. purpureus kömmt an der Küste von Brasilien vor, *P. curvatus* im Mittelmeer. Die Figuren ihrer Naupliuslarven werden hier übernommen, weil keine für die Larven der nordischen Arten von *Peltogaster* vorliegen. Ob diese von einem Schild wie beim *P. purpureus* versehen sind, kann ich nicht sagen. Ist dies der Fall, dann gehört wahrscheinlich eine von Prof. C. Apstein, November 1904, halbwegs zwischen der Elbemündung und Doggerbank gefischte und mir zur Untersuchung zugeschickte Naupliuslarve zu einer Art

Fig. 49. Naupliuslarve des *P. curvatus* (nach G. Smith (52), × 175).

dieser Gattung. Die Larve hat eine Länge von 0.52 mm und kein Pigment im Auge.

Lilljeborg (34) bildete, 1861, die, wie er behauptete, von dem Tier verlassene Schale einer Cyprislarve von *P. sulcatus* ab, welche an einem *Pagurus* angeheftet war. Die Form der Schale war länglich, vorne war sie spitz, hinten zugespitzt. Delage (10*) hat später, 1884, gezeigt, daß es sich dabei nicht um eine verlassene Hülle gehandelt habe, sondern um ein Männchen dieser Art.

Sacculina carcini (Fig. 50–52)

Die schon 1787 von Cavolini (7) gesehene Naupliuslarve dieser Art ist seitdem von verschiedenen Zoologen beschrieben worden. Die ausführlichste

und genaueste Beschreibung und die besten Abbildungen sind wohl diejenigen von Delage (10*), denen wir folgendes entnehmen. Die eben ausgeschlüpfte Naupliuslarve ist ungefähr eirund und hat eine Länge von 0.16 bis 0.17 mm bei einer Breite von 0.12 mm. Der Vorderrand ist konvex, in der Mitte, oberhalb des Auges, ein wenig ausgeschnitten; die Seitenhörner sind kurz und haben eine doppelte Spitze; das Auge hat ein deutliches Pigment und auf jeder Seite eine Art Linse; die Abdominalanhänge sind kurz und plump und berühren sich in der medianen Linie.

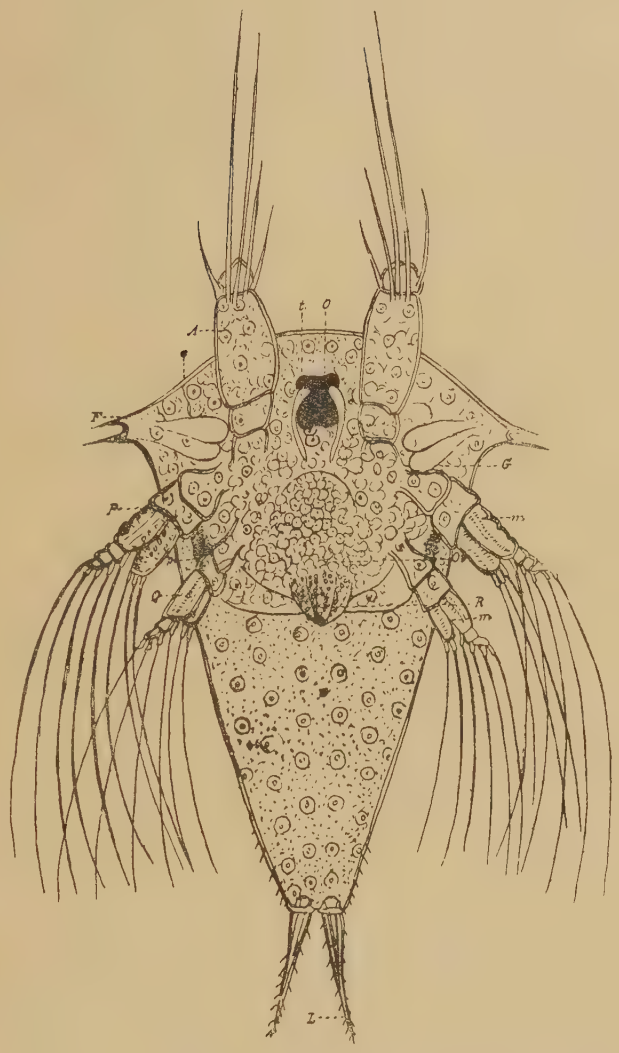


Fig. 50. Naupliuslarve von *Sacculina carcini*, nach der ersten Häutung (nach Yv. Delage (10*) × 350).

A: erstes, P: zweites, Q: drittes Beinpaar; o: Auge; t: frontale Filamenten; F: Seitenhörner; G: Drüsen an der Basis der Seitenhörner; m: Muskeln zur Bewegung der Gliedmaßen; ov: Zellen des Ovariums der künftigen *Sacculina;* R: Rostrum; L: Stacheln, welche als Abdominalanhänge gedeutet werden; e: Ectoderm.

Aus dieser Larve entwickelt sich das zweite Naupliusstadium durch eine einmalige Häutung, welche bald noch vor dem Ausschlüpfen aus dem Ei, gewöhnlich kurz nach diesem Prozesse stattfindet, welche aber mitunter — aller Wahrscheinlichkeit nach unter für die Entwickelung weniger günstigen Verhältnissen — bis ein oder zwei Tage nach dem Auskommen des Eies auf sich warten läßt. Die Larve in diesem Stadium (Fig. 50) hat eine länglich dreieckige Gestalt mit gewölbtem Vorderrand, quer abstehende Seitenhörner und am hinteren Ende zwei starke, auf beiden Seiten mit Dornen besetzte Stacheln. Die Füße sind kurz, die Endglieder sind mit sehr langen Haaren besetzt. Labrum von einem kurzen allseitig geschlossenen Rostrum vertreten. Weder Mund, noch

Darm oder Anus sind da. Kurze, gekrümmte, nach hinten gerichtete frontale Filamente stehen auf beiden Seiten des verhältnismäßig großen Auges.

Diese Naupliuslarve durchläuft noch 4—5 Häutungen, bevor sie in die Cyprislarve übergeht. Nach der dritten (im ganzen vierten) Häutung zeigen

Fig. 51. Hinterleib der Naupliuslarve von *Sacculina carcini*, nach der 4. Häutung (nach Yv. Delage (10*) × 350). R und L: wie in Fig. 50; C: freier Rand der künftigen Cyprislarve; I: Schwimmfüße der Cyprislarve; p: Pigment.

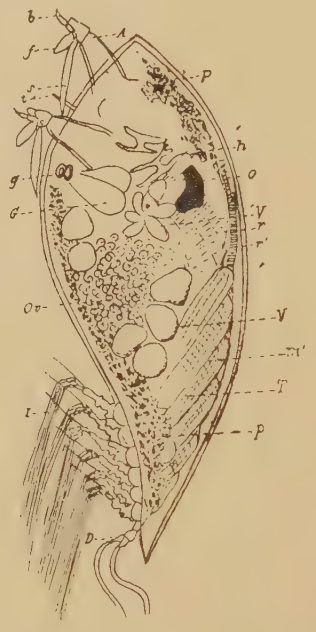


Fig. 52. Cyprislarve von *S. carcini*, sofort nach dem Auskommen aus der Naupliuslarve (nach Yv. Delage (10*) × 350). A, o, ov, G: wie in Fig. 50; b, f, s und t: Anhänge des ersten Fußpaares; p: Pigment; g: Öffnungen der frontalen Drüsen; h: chitinöse Sehnen; V: Fettkugeln des Nahrungsdotters; m', r, r': Muskeln: T: Thorax; I: Schwimmfüße; D: Abdomen.

sich an der ventralen Oberfläche sieben Paar Auswüchse (Fig. 51), aus welchen sich die sechs Paar Schwimmfüße und das Abdomen der Cyprislarve entwickeln.

Eine genaue Beschreibung der Cyprislarve von *Sacculina carcini* verdanken wir gleichfalls Delage. Die Gestalt ist länglich, die Rückenseite ist konvex, die Bauchseite nach vorne gleichfalls konvex, nach hinten ein wenig ausgehöhlt; infolgedessen vorderes Ende spitz, hinteres zugespitzt. Vorne ragen die Antennen, hinten die 6 Paar Schwimmfüße und das kleine zweiästige Abdomen aus der zweiklappigen Schale hervor (Fig. 52). Länge der Schale 0.2 mm. Auge liegt nicht weit von dem Rücken und ist einfach; die frontalen Drüsen sind ungefähr wie bei der Naupliuslarve. Die Schwimmfüße bestehen aus einem einfachen basalen Teil, und aus zwei kurzen Endästen, welche jeder aus zwei Gliedern zusammengesetzt sind, von welchen die äußeren vier lange

Haare tragen, während das innere Glied bloß des äußeren Astes noch dazu mit einem langen und einigen zarten Haaren besetzt ist. Wie bei dem Nauplius fehlt sowohl der Mund, als der Darm und die Analöffnung.

Nach den Beobachtungen von Delage bleiben die jungen Sacculinen drei Tage wenigstens in dem freischwimmenden Cyprisstadium, bevor sie sich an einen Taschenkrebs anheften.

Lernaeodiscus galatheae

Smith (52) hat die Naupliuslarve dieser Art kennen gelernt und sagt von ihr, daß sie einigermaßen verlängerte und gekrümmte Seitenhörner hat.

Fritz Müller (38) hat schon 1862 die Naupliuslarve einer verwandten Art *L. porcellanae* beschrieben und abgebildet und sagt von dieser, daß die Gestalt ungefähr eirund ist, daß die Seitenhörner gekrümmt und an der Spitze geschlossen sind, daß das Auge pigmentiert ist und die Abdominalstachel kurz und scharf zugespitzt sind.

Der nämliche Naturforscher hat, 1863 (39), die weitere Entwicklung und die Verwandlung der Naupliuslarve von *Lernaeodiscus* in die Cyprislarve beschrieben. Nach ihm halten die Naupliuslarven dieser Art sich während der ersten beiden Tagen nahe der Oberfläche des Wassers an der Lichtseite des Glases auf, senken sich im Laufe des dritten Tages zu Boden und noch vor Ablauf desselben Tages pflegt ein großer Teil sich gehäutet und verwandelt zu haben. Die Cyprislarve der *Lernaeodiscus porcellanae* ist nach Fr. Müller ein 0.2 mm langes und 0.08 mm hohes Tier, das wie ein Muschelchen aussieht.

Triangulus munidae, Sylon hippolytes, Clistosaccus paguri und Duplorbis calathurae

Smith (52), wohl der letzte, der über diese Tiere geschrieben hat, erwähnt der Larven der von ihm neu beschriebenen *Triangulus munidae* nicht; von den drei anderen der obengenannten Arten sagt er, daß ihre Naupliuslarven unbekannt sind. So viel ich weiß, sind auch die Cyprislarven dieser Arten nie beobachtet und beschrieben worden.

Dendrogaster astericola (Fig. 53, 54)

Diese Art hat nach Knipowitsch (29) eine abgekürzte Metamorphose. Während das Naupliusstadium übersprungen wird, entwickelt die Cyprislarve sich direkt aus dem Ei. Von diesen Larven kommen bis über 500 Stück in der Mantelhöhle eines größeren Exemplares von *Dendrogaster* vor. Die Cyprislarve hat eine Länge von 0.83 mm; sie hat eine zweiklappige Schale von eirunder Form; sie hat mit Haken versehene Antennen, 5 Paar Schwimmfüße

und einen Hinterleib (Abdomen), der aus 4 Gliedern und einer Furca zusammengesetzt ist. Diese Furca trägt 14 sehr lange und gefiederte Borsten.

Fig. 53. Cyprislarve von *Dendrogaster astericola*, nach Knipowitsch (29), × 74.

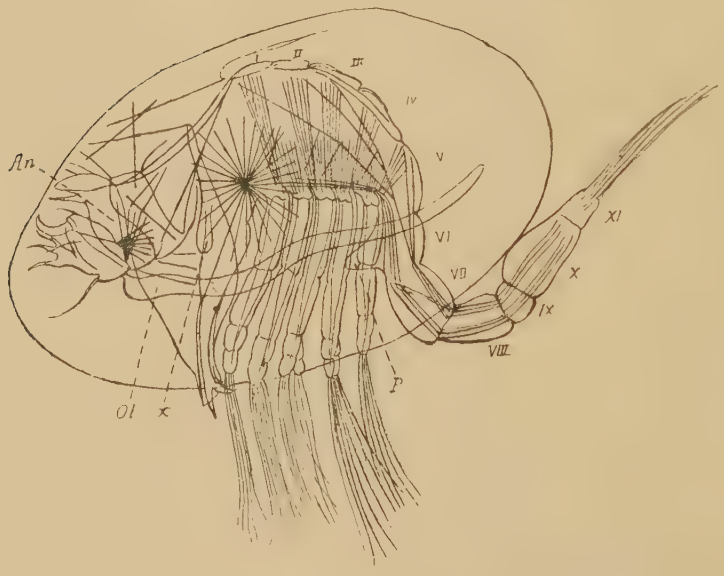


Fig. 54. Chitinöse Teile und Muskulatur der Cyprislarve von *Dendrogaster astericola*, nach Knipowitsch, × 90.
An: Antennen; I—VI: Thorax; VII—X: Abdomen; XI: Furca; Ol: Riechorgan; X: Anhänge an den Seiten des Mundkegels; P: Penis-Rudiment.

Anhang: **Hansen's Naupliuslarven vom Typus y** (Fig. 55—57)

Von den „anomalen Cirripedien-Nauplien, wahrscheinlich zu der Unterordnung **Apoda** gehörend" (Hansen) kommt einer, welcher von Hansen (20) als Nauplius IV angedeutet worden ist, in der Kieler Bucht vor. Hansen

selbst verfügte über 7 kleine Exemplare und ein großes Exemplar, welche, wie er uns in einer Fußnote (S. 47 der Hansen'schen Arbeit) mitteilt, am 24. Mai und 12. Juni 1884, 10 Seemeilen nordöstlich von Bülik, also recht weit in See, gefangen wurden. Die nämlichen Larven sind später auch von Apstein (1) in der Kieler Bucht angetroffen worden und auch von Lohmann (36), der mitteilt, daß er den merkwürdigen, gepanzerten Nauplius, den Hansen als *Proteolepas*-Larve beschrieben hat, im November, April und Mai, 1905—1906, in der Kieler Bucht, am Ausgange des Hafens von Kiel, je einmal in dem Plankton gefunden hat.

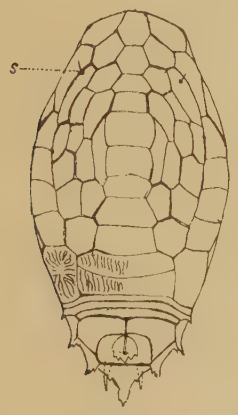


Fig. 55. Nauplius IV, junges Stadium, von oben (nach Hansen (20), × 135).
s: Sinnesorgan mit kurzer Borste.
(Die sehr feine Streifung ist nur auf einigen von den Feldern gezeichnet.)

Fig. 56. Nauplius IV, hinteres Drittel des letzten Stadiums von derselben (?) Spezies.
(nach Hansen (20), × 131).
s: Sinnesorgan.

Hansen (20) gibt eine Abbildung des Rückenpanzers eines jungen Exemplares dieser Larve, welche in Fig. 55 reproduziert wurde, und des hinteren Drittels des letzten Stadiums von derselben Spezies (?) (Fig. 56). Da aber von Hansen keine Figur von der Bauchansicht dieser Larve (Nauplius IV) gegeben worden ist, wird hier noch die Abbildung seiner Nauplius I, von unten gesehen, übernommen (Fig. 57).

Sowohl das junge als das ältere Stadium werden von Hansen sehr ausführlich beschrieben. Die Länge des Schildes des jüngeren Exemplares war 0.39 mm, dessen Breite 0.195 mm, während diese Maße für das ältere Exemplar 0.59 und 0.28 mm waren. Auffallend ist, daß diesen Larven jede Spur von Seitenhörnern und von frontalen Filamenten fehlt. Hingegen beschreibt Hansen für die jüngeren Larven ein Paar und für die älteren sogar 3 Paar Sinneslöcher auf der Oberfläche des Schildes und (für die ältere Larve) ein unpaares Loch dicht an dessen Vorderrand.

Indem hier für die Form nnd die Skulptur des Rückenschildes auf die Figuren hingewiesen wird, entnehme ich der Beschreibung Hansens noch, daß das Labrum bedeutend kleiner ist als bei dem Nauplius I (Fig. 57), daß dessen Form sich jedoch bei Nauplius IV nicht mit genügender Sicherheit bestimmen ließ; daß aber die Gliedmaßen, insofern es möglich war, ihre Details zu erfassen, von denen der genannten Art nicht in wesentlichen Zügen abzuweichen schienen.

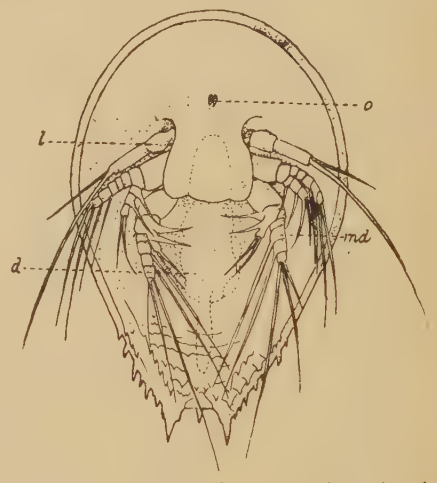


Fig. 57. Nauplius I von unten (nach Hansen (20), × 169).
d: Darmkanal; l: labrum; md: Mandibel; o: Nauplius-Auge.

Hansen nimmt an, daß die Larven des Typus y Cirripedien der von Darwin aufgestellten Unterordnung **Apoda** angehören. Von diesen **Apoda** ist eine einzige Art, *Proteolepas bivincta* Darwin bekannt und von dieser wurde bis jetzt nur ein einziges Stück gefunden, das sich in einem Exemplar von *Alepas cornuta*, Darwin von St. Vincent, Westindien vorfand. Auch für die ausführliche Auseinandersetzung der Gründe dieser Annahme, für welcher Richtigkeit Hansen einen absoluten Beweis zu geben selbstverständlich nicht imstande ist, muß auf die Hansen'sche Abhandlung selbst hingewiesen werden. Obgleich ich diese Gründe nicht als sehr stichhaltig betrachte, hat es keinen Zweck, die Annahme zu bestreiten, solange man nicht imstande ist, ihr eine auf eigenen Beobachtungen und Untersuchungen beruhende, abweichende Annahme gegenüberzustellen.

Literaturverzeichnis

(1) **Apstein, C.,** Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel. IX. 1905. S. 1—26. Tab. I—X.

(2) **Aurivillius, Carl W. S.,** Studien über Cirripedien. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. XXVI. No. 7. 1894. S. 1—89, Taf. I—IX.

(3) **Bate, C. Spence,** On the development of the Cirripedia. Annals and Magaz. of Nat. Hist. (2). VIII. 1851. p. 325—332. 3 pl.

(4) **Berndt, W.,** Zur Biologie und Anatomie von *Alcippe lampas*, Hancock. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. LXXIV. 1903. S. 396—457. Taf. XIX—XXII.

(5) — Studien an bohrenden Cirripedien. (Ordnung Acrothoracica Gruv., Abdominalia Darw.) Teil I: Cryptophialidae. Archiv f. Biontolog. I. 1906. S. 165—210. Taf. 14—17.

(6) **Breemen, P. J. van,** Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Leiden, 1905 180 blz., 2 Kaart.

(7) **Cavolini, F.,** Memoria sulla generazione dei Pesci e dei Granchi. Napoli 1787 (e 1789). 3 tav.

(8) **Chun, C.,** Die Nauplien der Lepaden. (3tes Kapitel von Atlantis, Biologische Studien über pelagische Organismen.) Bibliotheca Zoologica. Heft 19. 1896. S. 77—106. Taf. V u. VI.

(9) **Claus, C.,** Die Cypris-ähnliche Larve (Puppe) der Cirripedien und ihre Verwandlung in das festsitzende Thier. Ein Beitrag zur Morphologie der Rankenfüßler. Schrift. d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesamt. Naturwissensch. zu Marburg. Suppl.-Heft V, 1869. 15 S. 2 Taf.

(10) **Darwin, Charles,** A Monograph on the Sub-Class Cirripedia. London, Ray Society. 2 Vol. I. The Lepadidae or, Pedunculated Cirripedes. 1851. II. The Balanidae, The Verrucidae etc. etc. 1854.

(10*) **Delage, Yves,** Evolution de la Sacculine *(Sacculina carcini* Thomps.) Crustacé endoparasite de l'ordre nouveau des Kentrogonides. p. 417—736. pl. XXII—XXX. Arch. de Zool. Expérim. et Générale. (2). II. 1884.

(11) **Dohrn, A.,** Eine neue Nauplius-Form, *Archizoëa gigas.* Zeitschr. f. wiss. Zoolog. XX. 1870. S. 597—606. Taf. XXVIII u. XXIX.

(12) **Farran, G. P.,** Occurrence of the floating Barnacle, *Lepas fascilularis,* (Ellis and Sol.). Ann. Report Fish. Ireland, 1902—1903, Pt. II. Append. VII. 1905, p. 209—210.

(13) **Gough, L. H.,** Report on the Plankton of the English Channel in 1904 and 1905. Second Report (Southern Area) on Fishery and Hydrographical Investigations in the North Sea and adjacent waters, 1904—1905. Part I. 1907, p. 165—268, 8 charts.

(14) **Gran, H. H.,** Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres. 1902. 222 S. 1 Taf.

(15) **Groom, Theod. T.,** The early Development of Cirripedia. Philosoph. Transact. of the Royal Society of London. Vol. 185 B, 1894, p. 119—232, pl. 14—28.

(16) — The Life-History of the Rock Barnacle *(Balanus).* Journal of Marine Zoology and Microscopy. 1894, 4—5, p. 81—86, pl. VIII; Vol. II, 1895, 5, p. 1—6, pl. I.

(17) — On the Mouth-parts of the Cypris-stage of Balanus. Quart. Journ. Microsc. Sci. XXXVII. New Series. 1895, p. 269—276, pl. 29.

(18) **Gruvel, A.,** Monographie des Cirrhipèdes ou Thécostracés. Paris, 1905. 472 p., 427 fig. dans le texte.

(19) **Hansen, H. J.,** Oversigt over de paa Dymphna-Togtet insamlede Krebsdyr. Dymphna's Togtets zoologisk-botaniske Udbytte. Kjøbenhavn, 1887.

(20) — Die Cladoceren und Cirripedien der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. II. G. d. 1899. 58 S., 3 Taf., 1 Karte.

(21) **Herdman, W. A.** and **A. Scott,** An intensive Study of the marine Plankton around the south end of the isle of Man. Report for 1907 (No. XVI) on the Lancashire Sea-fisheries Laboratory. 1908. p. 94—197.

(22) **Hoek, P. P. C.,** Eerste bijdrage tot de kennis der Cirripedien der Nederlandsche Fauna. Tijdschr. d. Ned. Dierk. Vereen. II. 1876. blz. 16—52, pl. I.

(23) — Zur Entwicklungsgeschichte der Entomostraken. I. Embryologie von *Balanus.* Niederl. Arch. f. Zoologie. III. 1876. S. 47—83. T. III—IV.

(24) **Hoek, P. P. C.,** Die Crustaceen gesammelt während der Fahrten des „Willem Barents" in den Jahren 1878 und 1879. Niederl. Arch. f. Zoologie. Suppl.-Band I. 1881—1882. 75 S. 3 Taf.

(25) — Crustacés de l'Escaut de l'Est. Tijdschr. d. Ned. Dierk. Vereen. Suppl. Dl. I. 1883—84, p. 517—545.

(26) — Report on the Cirripedia. 1. Systematic Part. 169 pag., 13 pl. Report o. t. Scientif. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, 1873—76. Zoology. Vol. VIII. 1883. 2. Anatomical part. 47 pag., 6 pl. Ibidem. Zoology. Vol. X. 1884.

(27) — Description of *Sylon challengeri* n. sp. a parasitic Cirriped. 8 pag. 2 pl. Appendix to Part LII of the Reports on the Results of the Challenger-Expedition. Zoology. 1888.

(28) — The Cirripedia of the Siboga-Expedition. 127 p., 10 pl. Monographie XXXIa of: Uitkomsten enz. Leiden, 1907.

(29) **Knipowitsch, N.,** Beiträge zur Kenntnis der Gruppe Ascothoracida. (Russ. Text mit Auszug auf Deutsch). Arbeiten a. d. zootomischen Institut der Universität St. Petersburg. 1892. 155 S., 3 Taf.

(30) **Koren og Danielssen,** Bidrag til Cirripedernes Udvikling. Nyt Magazin for Naturvidenskab. V. (1847). 1848. p. 262—264.

(31) **Lacaze-Duthiers, H. de,** Histoire de la Laura gerardiae. Mémoires de l'Académie d. Sciences. T. XLII. 1882. p. 1—160, pl. I—VIII.

(32) **Lang, A.,** Über die Metamorphose der Nauplius von *Balanus* mit Rücksicht auf die Gestaltung der Gliedmaßen und die Verwandlung in die cypris-ähnliche Larve. Mitteil. Aarg. Naturf. Gesellsch. I. 1878. S. 104—115. 1 Taf.

(33) **Leslie** and **W. A. Herdman,** List of the invertebrste Fauna of the Firth of Forth. Proceed. Roy. Phys. Soc. Edinb. VI. 1880—81. pp. 215, 313.

(34) **Lilljeborg, W.,** *Liriope* et *Peltogaster,* H. Rathke. Nova Acta Societ. Scient. Upsal. (3). III. 1861. p. 1—35, pl. I—III.

(35) — Supplément au mémoire sur les genres *Liriope* et *Peltogaster,* H. Rathke. Ibid. p. 73—102, pl. VI—IX.

(36) **Lohmann, H,** Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wissenschaftl. Meeresunters. Abteil. Kiel. X. 1908. S. 131—370. 9 Taf. 2 Tab.

(37) **Metzger, A.,** Nachträge zur Fauna von Helgoland. Zoolog. Jahrbüch. V. 1891. S. 915.

(38) **Müller, Fritz,** Die Rhizocephalen, eine neue Gruppe schmarotzender Krebse. Archiv f. Naturgesch. XXVIII. 1862. S. 1—9, Taf. I.

(39) **Müller, Fritz,** Die zweite Entwicklungsstufe der Wurzelkrebse (Rhizocephalen). Archiv f. Naturgesch. XXIX. 1863. S. 24—36. Taf. III.

(40) **Münter, J.**, und **R. Buchholz**, Über *Balanus improvisus,* Darw. var. *gryphicus,* Münter. Beitrag zur carcinologischen Fauna Deutschlands. Mitteil. a. d. naturwiss. Verein v. Neu-Vorpommern u. Rügen. I. 1869. S. 1—40, Taf. I—II.

(41) **Nordgaard, O.,** Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fjords. Bergen, 1905. 254 p., 21 pl.

(42) **Norman, A. Merle,** Crustacea, Tunicata etc. in J. Gwyn Jeffreys Preliminary Report of the Biological Results of a Cruise in H. M. S. „Valorous" to Davis Strait in 1875. Proceedings of the Royal Society. XXV. No. 173. 1876. p. 177—230. Pl. 2—4.

(43) **Nussbaum, M.,** Anatomische Studien an Californischen Cirripedien. Bonn, 1890. 97 S., 12 Taf.

(44) **Pagenstecher, Al.,** Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte von *Lepas pectinata.* Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XIII. 1863. S. 86—106, T. V—VI.

(45) **Pilsbry, Henry A.,** The Barnacles (Cirripedia) contained in the Collections of the U. S. National-Museum. Bulletin of the U. S. Nation.-Museum. Nr. 60, 1907. p. 1—122, pl. I—XI.

(46) **Plymouth** Marine Invertebrate Fauna, being notes of the local distribution of species occurring in the neighbourhood. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. (N.S.) VII. 1904—06. p. 155—298. 1 pl.

(46*) **Rang, Alex. Sander** —, Manuel de l'histoire naturelle des Mollusques et de leurs Coquilles. Paris, 1829. 8 pl.

(46**) **Rathke, H.,** Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie. Reisebemerkungen aus Skandinavien. N. Schriften Naturf. Gesellschaft Danzig. III. 4. 1842, S. 105.

(47) **Roi, Otto le,** *Dendrogaster arborescens* und *Dendrogaster Ludwigi,* zwei entoparasitische Ascothoraciden. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. LXXXVI, 1907. S. 100—133. T. VII—VIII.

(48) **Sars, G. O.,** Crustacea of the Norwegian North Atlantic Expedition 1876—78. I. Christiania, 1885. 280 p., 21 pl., 1 map. II. Christiania, 1896. 96 p., 1 map.

(49) — Oversigt af Norge's Crustaceer. II. Christiania Vidensk. Selskab Forhandlinger, 1890. p. 1—80.

(50) **Sars, M.**, Oversigt over de i den norsk-arktiske Region forekommende Krebsdyr. Vidensk. Selskab Forhandlinger for 1858. Christiania 1859. p. 122—163.

(51) **Scott, Th.**, A revised list of the Crustacea of the Firth of Forth. Sixth annual report of the Fishery Board for Scotland, being for the year 1887. Part. III. 1888. p. 235—262.

(52) **Smith, Geoffrey**, Rhizocephala. 29. Monographie der Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte, herausgegeben von der Zoologischen Station zu Neapel. Berlin, 1906. 123 S., 8 Taf.

(53) **Steenstrup, J. Jap. S.**, *Xenobalanus globicipitis,* en ny Cirriped-Slaegt af Coronulafamilien. Vedensk. Meddel. naturh. Foren. Kjøbenhavn, 1851. 1852. p. 62—64.

(54) **Vanhöffen, E.**, Die Fauna und Flora Grönlands. Grönland-Expedition d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin 1891—93. Herausgeg. von der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin. II. 1. 1897.

(55) **Verrill, A. E.**, Results of recent dredging Expeditions on the Coast of New-England. American. Journ. Sci. (3). VII. Newhaven, 1874.

(56) **Weber, Max**, Die Isopoden, gesammelt während der Fahrten des „Willem Barrents" in das nördliche Eismeer in den Jahren 1880 u. 1881. Amsterdam, 1884. 39 S. 3 Taf.

(57) **Weltner, W.**, Die Cirripedien Helgolands. Wissenschaftl. Meeresuntersuch. II. 1897. S. 437—446.

(58) — Verzeichnis der bisher beschriebenen recenten Cirripedienarten. Mit Angabe der im Berliner Museum vorhandenen Spezies und ihrer Fundorte. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1897. Bd. I. S. 227 bis 280.

(59) — Die Cirripedien der Arktis. Fauna arctica. I, 2. 1900. S. 289—312. Taf. VIII.

(60) **Willemoes-Suhm, R. von**, On the Development of *Lepas fascicularis,* and the „Archizoea" of Cirripedia. Philos. Transact. CLXVI. 1877. p. 131—154, pl. X—XV.

Inhaltsübersicht

	Seite
Einleitung	VIII 265
I. Verzeichnis der in dem Nordatlantischen Gebiete bisher beobachteten Cirripedien	267
A. Cirripedia pedunculata	267
B. „ operculata	270
C. „ Rhizocephala	272
II. Die Unterscheidung und Charakterisierung der erwachsenen Cirripedien des Nordatlantischen Gebietes	274
A. Cirripedia pedunculata	275
1. Genus Lepas	276
2. „ Conchoderma	276
3. „ Alepas	278
4. „ Anelasma	278
5. „ Scalpellum	280
6. „ Pollicipes	280
7. „ (Anhang) Alcippe	281
B. Cirripedia operculata	282
8. Genus Balanus	283
9. „ Acasta	283
10. „ Pyrgoma	284
11. „ Coronula	284
12. „ Xenobalanus	285
13. „ Chthamalus	286
14. „ Verruca	286
C. Cirripedia Rhizocephala	286
15. Genus Peltogaster	287
16. „ Sacculina	288
17. „ Lernaeodiscus	289
18. „ Triangulus	289
19. „ Sylon	289
20. „ Clistosaccus	290
21. „ Duplorbis	291
22. „ (Anhang) Dendrogaster	291
III. Die freischwimmenden Larven der nordischen Cirripedien	292
A. Cirripedia pedunculata	296
Lepas anatifera	296
„ pectinata	299
„ fascicularis	299

Conchoderma virgatum 301
Alepas parasita 304
Anelasma squalicola 304
Scalpellum vulgare 304
„ Strömi
„ cornutum
„ erosum 305
„ obesum
„ septentrionale
Pollicipes cornucopia 306
Alcippe lampas 306
B. Cirripedia operculata 308
Balanus improvisus 308
„ balanoides 310
„ perforatus 311
„ crenatus
„ Hameri 314
„ porcatus
„ spongicola
Acasta spongites 314
Pyrgoma anglicum
Coronula diadema
Xenobalanus globicipitis 314
Chthamalus stellatus 314
Verruca strömia 316
C. Cirripedia Rhizocephala 317
Peltogaster paguri 317
„ sulcatus
Sacculina carcini 318
Lernaeodiscus galatheae 321
Triangulus munidae
Sylon hippolytes
Clistosaccus paguri 321
Duplorbis calathurae
Dendrogaster astericola 321
Anhang: Hansen's Naupliuslarven vom Typus y 322
Literaturverzeichnis 325

f) 1. u. ff. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl u. Maria Dahl. 1. Die Corycaeinen von Maria Dahl. Mk. 44.40.

g) Ostracoden v. Dr. V. Vávra. Mk. 12.—.

H. a) Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka-Czernowitz. Mk. 12.—.

b) Alciopiden u. Tomopteriden von Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 16.—.

c) Pelagische Phyllodociden u. Typhloscoleciden von Prof. Dr. J. Reibisch. Mk. 10.—.

d) Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker. Mk. 7.50.

e) Chaetognathen von Dr. Rud. Ritter-Zahóny. Mk. 5.—.

f) Polycladen von Dr. Marianne Plehn. Mk. 2.—.

g) Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig. Mk. 6.—.

J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen. Mk. 16.60.

K. a) Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun. Mk. 5.—.

b) Siphonophoren von demselben. Mk. 16.—.

c) Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas. Mk. 14.—.

d) Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen. Mk. 8.—.

e) Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden. Mk. 32.—.

Bd. III. L. a) Tintinnodeen (Atlas und Tafelerklärungen dazu) v. Prof. Dr. K. Brandt. Mk. 60.—.

Systematischer Teil von demselben. Mk. 50.—.

c) Foraminiferen, I. Teil. Mk. 200.—. Foraminiferen, II. Teil, 1. Lieferung. Mk. 24.—.

d) e) Polycystinen 1. Lieferung von Dr. F. Dreyer. Mk. 22.20.

f) *a.* Acanthometriden von Dr. A. Popofski. Mk. 24.—.

ß. Acanthophractiden von demselben. Mk. 26.—.

h) 1 u. ff. Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert unter Mitwirkung von Dr. F. Immermann u. Dr. W. Schmidt.

1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann. Mk. 14.—.
2. Tuscaroriden von Prof. A. Borgert. Mk. 3.—.
3. Atlanticelliden von demselben. Mk. 3.—.
4. Medusettiden von demselben. Mk. 8.—.
5. Conchariden von demselben. Mk. 11.—.
6. Castanelliden von Dr. Wilh. J. Schmidt. Mk. 20.—.
7. Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 12.80.
8. Circoporiden von demselben. Mk. 18.—.
9. Cannosphaeriden von demselben. Mk. 10.50.
10. Porospathiden und Cadiiden von demselben. Mk. 12.—.
11. Challengeriden von demselben. Mk. 36.—.
12. Atlanticelliden, II. Teil. Mk. 32.—.
13. Coelodendriedae von Dr. A. Popofsky. Mk. 45.—.

L. h. II. Allgemeiner Teil: Bau und Fortpflanzung der Tripyleen von Prof. Dr. A. Borgert. Mk. 45.—.

Bd. IV. M. a) A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt. Mk. 38.—.

c) Pyrocysteen v. Prof. Dr. C. Apstein. Mk. 8.—.

f) Schizophyceen v. Prof. Dr. N. Wille. Mk. 10.—.

g) Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer. Mk. 6.—.

N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann. Mk. 11.20.

Bd. V. O. Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Uebersicht und Resultate d. quantitativen Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen. Mk. 90.—.

Abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, entspricht das Werk in bezug auf äussere Ausstattung, Papier, Druck, künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen, Tafeln und Karten den höchsten Anforderungen.

Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig.

NORDISCHES PLANKTON

herausgegeben von

PROFESSOR DR. K. BRANDT UND PROFESSOR DR. C. APSTEIN

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen)

I. Fischlarven u. Eier. 1. u. 2. Teil.
II. Cysten, Eier.
III. Dolioliden. Salpen. Appendicularien und Nachtrag. Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden. Pteropoden.
V. Gastropoden. Acephalen.
VI. Decapoden. 1. Teil. do. 2. Teil. Schizopoden. Isopoden. Amphipoden.
VII. Ostracoden. Cladoceren und Nachtrag.
VIII. Cirripedien u. Cirripedienlarven. Copepoden.
IX. Echinodermenlarven. Cyphonautes. Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien. Planarien. Anneliden. Annelidenlarven. Chaetognathen.
XI. Ctenophoren. Siphonophoren. Acraspeden. Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, Lieferung 1—4. 2. Teil.
XIII. Tintinnen, Ciliata mit Ausschluß d. Tintinnoidea
Andere Infusorien und Flagellaten.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. u. 2. Teil und Nachtrag. Thalassicollen. Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien. Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI Pflanzen des Nord. Planktons.

Erste Lieferung: Preis Mark 6.—

III. Dolioliden. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.
Salpen. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
Appendicularien. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamb.
VII. Ostracoden. Von Prof. G. W. Müller-Greifswald.
Cladoceren. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.
IX. Echinodermenlarven. Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhg.
XIV. Foraminiferen. Von Prof. L. Rhumbler-Hann.-Münd.
XV. Tripyleen. Von Prof. Dr. A. Borgert-Bonn.

Zweite Lieferung: Preis Mark 3.60.

XI. Ctenophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
XX. Schizophyceen. Von Prof. Dr. N. Wille-Oslo.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae. Mit einem Nachtrag. Von Dr. E. Lemmermann-Bremen.

Dritte Lieferung: Preis Mark 10.—

X. Anneliden. Von Prof. Dr. J. Reibisch-Kiel.
Die Chaetognathen. Von Dr. S. Strodtmann-Wilhelmsburg.
Nordische Plankton-Rotatorien. Von Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen.
XVI. Die nordischen Acantharien. 1. Teil und Nachtrag. Von Dr. A. Popofsky-Magdeburg.
XIX. Diatomeen. Von Prof. Dr. H. H. Gran-Oslo.

Vierte Lieferung. Preis Mark 10.—

I. Eier und Larven von Fischen. 1. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Fünfte Lieferung: Preis Mark 4.40

XI. Siphonophoren. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berlin.
Acraspede Medusen. Von Prof. Dr. E. Vanhöffen-Berl.
Actinienlarven. Von Prof. Dr. O. Carlgren-Stockholm.
IV. Pteropoden. Von Prof. Dr. H. Lenz-Lübeck.

Sechste Lieferung: Preis Mark 8.—

XVI. Acantharien. 2. Teil. Von Dr. Popofsky-Magdebg.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.

Siebente Lieferung: Preis Mark 16.—

VIII. Copepoden. Von Dr. P. J. van Bremen-Curaçao.

Achte Lieferung: Preis Mark 12.—

XVIII. Peridiniales. Von Dr. Paulsen-Kopenhagen.
XXII. Anhang zu Abt. XVIII—XXI Pflanzen des Nord. Planktons. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berlin.

Mit dieser Lieferung wird gleichzeitig der Botanische Teil (Abt. XVIII—XXII, Preis Mark 24.—) des Gesamtwerkes abgeschlossen.

Neunte Lieferung: Preis Mark 10.—

IV. Cephalopoden. Von Prof. Dr. G. Pfeffer-Hamburg.

Zehnte Lieferung: Preis Mark 16.—

I. Eier und Larven von Fischen. 2. Teil. Von Prof. Dr. E. Ehrenbaum-Hamburg.

Elfte Lieferung: Preis Mark 10.—

XVII. Spumellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.
VIII. Cirripedien und Cirripedienlarven. Von Dr. P. P. C. Hoek-Haarlem.

Zwölfte Lieferung: Preis Mark 14.—

VI. Schizopoden. Von Prof. Dr. C. Zimmer-München.

Dreizehnte Lieferung: Preis Mark 8.60

V. Gastropoden. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
II. Eier u. Cysten. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hambg.
III. Appendicularien. Nachtrag. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.
Ascidienlarven. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hambg.
VII. Cladoceren. Nachtrag. Von Prof. Dr. C. Apstein-Berl.
IX. Cyphonautes. Von Prof. Dr. H. Lohmann-Hamburg.

Vierzehnte Lieferung: Preis Mark 9.60

VI. Schizopoden. Nachtr. Von Prof. Dr. C. Zimmer-Münch.
Isopoden. Von Dr. W. M. Tattersall-Manchester.

Fünfzehnte Lieferung: Preis Mark 20.—

XIII. Ciliata mit Ausschluß der Tintinnoidea. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Kiel.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 2. Lieferung. Von Prof. Dr. Cl. Hartlaub-Helgoland.

Sechzehnte Lieferung: Preis Mark 6.—

V. Acephalen. Von Prof. Dr. H. Simroth-Leipzig.
XIII. Nordische Suctoria. Von Dr. Cl. Hamburger und Dr. v. Buddenbrock-Kiel.
Flagellata, Sarcodina } Von Dr. Cl. Hamburger-Heidelberg.

Siebzehnte Lieferung: Preis Mark 16.—

XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 3. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.
XVII. Nassellarien. Von Dr. O. Schröder-Heidelberg.

Achtzehnte Lieferung: Preis Mark 28.—

VI. Decapoden. 1. Teil (Larven). Von Dr. H. Ch. Williamson-Aberdeen.

Neunzehnte Lieferung: Preis Mark 12.—

XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 4. Lieferung. Von Prof. Dr. Hartlaub-Helgoland.